

0101212700
/550

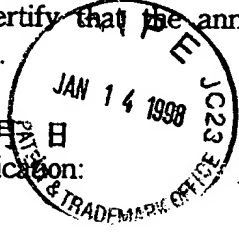
042011
06/27/728



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
this Office.



願年月日

Date of Application:

1996年 7月24日

願番号

Application Number:

平成 8年特許願第212205号

願人

Applicant(s):

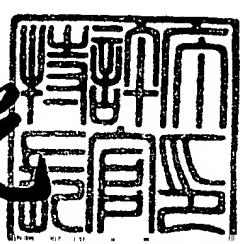
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1997年 7月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

荒井寿光



【書類名】 特許願

【整理番号】 3292023

【提出日】 平成 8年 7月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/225
G11C 7/00

【発明の名称】 撮像方法及び装置並びに記憶媒体

【請求項の数】 16

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 大川原 裕人

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100081880

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 敏彦

【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007065

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004559

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像方法及び装置並びに記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材の回転に伴う変化量を検出手段により検出し、該検出手段の出力と変倍レンズの移動との相関を決定する複数の特性を有する制御手段により、前記検出手段の出力に基づいて少なくとも前記変倍レンズを光軸方向に移動／停止制御することを特徴とする撮像方法。

【請求項2】 レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材の回転に伴う変化量を検出手段により検出し、該検出手段の出力と変倍レンズの移動との相関を決定する複数の特性を有すると共に該特性を撮影者自信で設定可能な制御手段により、前記検出手段の出力に基づいて少なくとも前記変倍レンズ群を光軸方向に移動／停止制御することを特徴とする撮像方法。

【請求項3】 撮影者が操作可能な操作スイッチの状態に応じて前記制御手段の特性を変更することを特徴とする請求項2記載の撮像方法。

【請求項4】 前記撮影者自信で設定した前記制御手段の特性情報に応じて該制御手段の特性を変更することを特徴とする請求項2記載の撮像方法。

【請求項5】 撮影状態に応じて前記制御手段の特性を変更することを特徴とする請求項2記載の撮像方法。

【請求項6】 前記制御手段の複数の特性は、少なくとも前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が一定となるように制御する第1の特性と、前記リング部材の回転速度に応じて変倍レンズ移動速度が変化するように制御する第2の特性とを含むことを特徴とする請求項1～4または5記載の撮像方法。

【請求項7】 前記制御手段の複数の特性は、少なくとも前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が第1の所定量となるように制御する第1の特性と、前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が前記第1の所定量とは異なる第2の所定量となるように制御する第2の特性とを含むことを特徴とする請求項1～4または5記載の撮像方法。

【請求項8】 撮像装置本体とレンズユニットとをする撮像装置において、

レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材の回転に伴う変化量を検出する検出手段と、該検出手段の出力と変倍レンズの移動との相関を決定する複数の特性を有する制御手段とを具備し、該制御手段は前記検出手段の出力に基づいて少なくとも前記変倍レンズを光軸方向に移動／停止制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】 レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材の回転に伴う変化量を検出する検出手段と、該検出手段の出力と変倍レンズの移動との相関を決定する複数の特性を有する制御手段と、該制御手段の特性を撮影者自信で設定可能な設定手段とを具備し、前記検出手段の出力に基づいて少なくとも前記変倍レンズ群を光軸方向に移動／停止制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】 撮影者が操作可能な操作スイッチと、該操作スイッチの状態に応じて前記制御手段の特性を変更する変更手段と具備したことを特徴とする請求項 9 記載の撮像装置。

【請求項 11】 前記変更手段は、前記撮影者自信で設定した前記制御手段の特性情報に応じて該制御手段の特性を変更することを特徴とする請求項 10 記載の撮像装置。

【請求項 12】 前記変更手段は、撮影状態に応じて前記制御手段の特性を変更することを特徴とする請求項 10 記載の撮像装置。

【請求項 13】 前記制御手段の複数の特性は、少なくとも前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が一定となるように制御する第 1 の特性と、前記リング部材の回転速度に応じて変倍レンズ移動速度が変化するように制御する第 2 の特性とを含むことを特徴とする請求項 8～11 または 12 記載の撮像装置。

【請求項 14】 前記制御手段の複数の特性は、少なくとも前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が第 1 の所定量となるように制御する第 1 の特性と、前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が前記第 1 の所定量とは異なる第 2 の所定量となるように制御する第 2 の特性とを含むことを特徴とする請求項 8～11 または 12 記載の撮像装置。

【請求項 15】 前記レンズユニットは、前記撮像装置本体に対して着脱可

能に装着されていることを特徴とする請求項8記載の撮像装置。

【請求項16】 レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材の回転に伴う変化量を検出する検出ステップの検出モジュールと、前記検出出力と変倍レンズの移動との相関を決定する複数の特性を有する制御手段により前記検出出力に基づいて少なくとも前記変倍レンズを光軸方向に移動／停止制御する制御ステップの制御モジュールとを有するプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レンズ交換可能なビデオカメラ等に用いて好適な撮像方法及び装置並びこれらの方法及び装置に用いる記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のビデオカメラ等の映像機器に用いられている交換レンズシステムについて、図13を用いて説明する。図13は、従来の撮像装置の構成を示すブロック図であり、この撮像装置は、レンズユニット1301と、カメラ本体1302とからなり、レンズユニット1301は、カメラ本体1302に対して着脱可能となっている。

【0003】

レンズユニット1301は、フォーカスレンズ（前玉レンズ）1303、変倍レンズ1304a、補正レンズ1304b及び固定レンズ1305を有している。フォーカスレンズ1303は、光軸方向に駆動することにより焦点を合わせるレンズである。変倍レンズ1304aと補正レンズ1304bは、図示しないカムにより互いに機械的に連結されている。そして、変倍動作を手動や電動により行くと変倍レンズ1304aと補正レンズ1304bが互いに一体となって移動する。これら変倍レンズ1304aと補正レンズ1304bを合わせてズームレンズ1304と呼ぶ。

【0004】

フォーカスレンズ1303はフォーカスモータ1306により、ズームレンズ1304はズームモータ1307によりそれぞれ駆動される。フォーカスモータ1306はフォーカスモータドライバ1308に、ズームモータ1307はズームモータドライバ1309にそれぞれ接続されている。フォーカスモータドライバ1308及びズームモータドライバ1309は、レンズマイコン（マイクロコンピュータ）1310に接続されている。

【0005】

カメラ本体1302は、撮像素子1311、CDS/AGC1312、A/D変換器1313、バンドパスフィルタ（以下、BPFと記述する）1314、ゲート回路1315、ピークホールド回路1316、本体AF（オートフォーカス）マイコン（マイクロコンピュータ）1317及びズームスイッチ1318を有している。本体AFマイコン1317は、レンズマイコン1310に電氣的に接続される。

【0006】

図示のようにレンズユニット1301をカメラ本体1302に装着した状態において、フォーカスレンズ1303、ズームレンズ1304及び固定レンズ1305を通った光は、撮像素子1311の撮像面上に結像されて光電変換処理により電気信号に変換され、映像信号として出力される。この映像信号は、CDS/AGC1312でサンプルホールドしてから所定のレベルに増幅された後、A/D変換器1313によりデジタル映像データに変換され、カメラ本体1302の図示しないプロセス回路に入力されて標準テレビ信号に変換されると共に、BPF1314へ入力される。

【0007】

このBPF1314では、映像信号中の高周波成分を抽出し、ゲート回路1315で画面内の焦点検出領域に設定された部分に相当する信号のみを抜き出し、ピークホールド回路1316で垂直同期信号の整数倍に同期した間隔でピークホールドを行い、AF評価値を生成する。このAF評価値は本体AFマイコン1317に取り込まれ、この本体AFマイコン1317内で合焦度に応じたフォーカシング速度（フォーカスレンズ1303の駆動速度）及びAF評価値が増加する

ようにフォーカスマータ1306の駆動方向を決定し、フォーカスマータ1306の速度及び方向をレンズユニット1301内のレンズマイコン1310に送る。

【0008】

レンズマイコン1310は、本体AFマイコン1317に指示された通りにフォーカスマータドライバ1308を介したフォーカスマータ1306によってフォーカスレンズ1303を光軸方向に駆動することによって焦点調節を行う。また、ズームスイッチ1318の状態は本体AFマイコン1317に読み込まれ、ズームスイッチ1318の操作状態に応じて本体AFマイコン1317は、ズームレンズ1304の駆動方向及び駆動速度を決定し、レンズユニット1301内のズームモータドライバ1309に送り、ズームモータ1307を介してズームレンズ1304を駆動し、ズミング効果を得る。カメラ本体1302は、レンズユニット1301を取り外すことが可能で、別のレンズユニットを接続することで撮影範囲が拡大する。

【0009】

一方、民生用のカメラ本体とレンズユニットとが一体化された撮像装置では、小型化、レンズ面までの撮影を可能とするため、フォーカスレンズを構成する変倍レンズと補正レンズをカムにより機械的に連結するのをやめて、補正レンズの移動軌跡を予めマイコン内にレンズカムデータとして記憶し、そのレンズカムデータに従って補正レンズを駆動し且つその補正レンズでフォーカスも合わせる、インナーフォーカスタイプのレンズが主流になってきており、安価、システムの簡素化、レンズ鏡筒の小型軽量化という利点を持っている。

【0010】

図14は従来から用いられているインナーフォーカスタイプのレンズシステムの簡単な構成を示す図である。同図において、1401は固定されている第1のレンズ群、1402は変倍を行う第2レンズ群（ズームレンズ）、1403は絞り、1404は固定されている第3のレンズ群、1405は焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正する、所謂コンペ機能とを兼ね備えた第4のレンズ群（以下、フォーカスレンズと記述する）、1406はCCD等の撮像素子である。

【0011】

公知の通り、図14に示すように構成されたレンズシステムでは、フォーカスレンズ1405がコンペ機能と焦点調節機能とを兼ね備えているため、焦点距離が等しくても撮像素子1406の撮像面上に合焦するためのフォーカスレンズ1405の位置は、被写体距離によって異なってしまう。各焦点距離において被写体距離を変化させたとき、撮像素子1406の撮像面上に合焦させるためのフォーカスレンズ1405の位置を連続してプロットすると、図15に示すようになる。変倍中は、被写体距離に応じて図15に示す軌跡を選択し、該軌跡通りにフォーカスレンズ1405を移動させれば、ボケのないズームが可能になる。

【0012】

前玉フォーカスタイプのレンズシステムでは、変倍レンズに対して独立したコンペレンズが設けられており、更に、変倍レンズとコンペレンズが機械的なカム環で結合されている。従って、例えばこのカム環にマニュアルズーム用の摘みを設け、手動操作により焦点距離を変えようとした場合、摘みを幾ら動かしてもカム環はこれに追従して回転し、変倍レンズとコンペレンズはカム環のカム溝に沿って移動するので、フォーカスレンズのピントが合っていれば、上記動作によってボケを生じることがない。

【0013】

これに対して、インナーフォーカスタイプのレンズシステムの制御においては、図15に示される複数の軌跡情報を何等かの形（軌跡そのものでもレンズ位置を変数とした関数でも良い）で記憶しておき、フォーカスレンズと変倍レンズの位置によって軌跡を選択して、該選択した軌跡上を辿りながらズームを行うのが一般的である。

【0014】

更に、変倍レンズの位置に対するフォーカスレンズの位置を記憶素子から読み出して、レンズ制御用に応用するため、各レンズの位置の読み出しをある程度精度良く行わなくてはならない。特に図15からも明らかなように、変倍レンズが等速度またはそれに近い速度で移動する場合、焦点距離の変化によって刻々とフ

フォーカスレンズの軌跡の傾きが変化している。これは、フォーカスレンズの移動速度と移動の向きが刻々と変化することを示しており、換言すれば、フォーカスレンズのアクチュエータは1Hz～数百Hzまでの精度の良い速度応答を行わなければならないことになる。

【0015】

上述の要求を満たすアクチュエータとして、インナーフォーカスタイプのレンズシステムにおけるフォーカスレンズには、ステッピングモータを用いるのが一般的になりつつある。このステッピングモータは、レンズ制御用のマイコン等から出力される歩進パルスに完全に同期しながら回転し、1パルス当たりの歩進角度が一定なので、高い速度応答性と停止精度と位置精度を得ることが可能である。更に、ステッピングモータを用いる場合、歩進パルス数に対する回転角度が一定であるから、歩進パルスをそのままインクリメント型のエンコーダとして用いることができ、特別な位置エンコーダを追加しなくても良いという利点がある。

【0016】

上述したように、ステッピングモータを用いて合焦を保ちながら変倍動作を行おうとする場合、マイコン等に図15に示す軌跡情報を何等かの形（軌跡そのものでもレンズ位置を変数とした関数でも良い）で記憶しておき、変倍レンズの位置または移動速度に応じて軌跡情報を読み出して、その情報に基づいてフォーカスレンズを移動させる必要がある。

【0017】

図16は、従来の軌跡追従方法の一例を示す図であり、同図において、Z0, Z1, Z2, …Z6は、変倍レンズの位置を示し、a0, a1, a2…a6は、マイコンに記憶している代表軌跡を示す。またp0, p1, p2, …p6は、上記2つの軌跡を基に算出された軌跡である。この軌跡の算出式を以下に示す。

【0018】

$$p(n+1) = |p(n) - a(n)| / |b(n) - a(n)| * |b(n+1) - a(n+1)| + a(n+1) \dots (1)$$

(1)式によれば、例えば図16において、フォーカスレンズがp0にある場合、p0が線分b0-a0を内分する比を求め、この比に従って線分b1-a1を内分する点をp1としている。このp1-p0の位置差と、変倍レンズがZ0～Z1まで移動するのに要

する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

【0019】

次に、変倍レンズの停止位置には、記憶された代表軌跡データを所有する境界上のみという制限がないとした場合について説明する。

図17は、変倍レンズ位置方向の内挿方法を説明するための図であり、図16の一部を抽出し、変倍レンズ位置を任意としたものである。図17において、縦軸及び横軸は、それぞれフォーカスレンズ位置及び変倍レンズ位置を示しており、レンズ制御マイコンで記憶している代表軌跡位置（変倍レンズ位置に対するフォーカスレンズ位置）を、変倍レンズ位置 $z_0, z_1, \dots, z_{k-1}, z_k \dots z_n$ 、そのときのフォーカスレンズ位置を被写体距離別に、

$$a_0, a_1, \dots, a_{k-1}, a_k \dots a_n$$

$$b_0, b_1, b_{k-1}, b_k \dots b_n$$

としている。

【0020】

今、変倍レンズ位置がズーム境界上でない z_x にあり、フォーカスレンズ位置が p_x である場合、 a_x, b_x を求めると、

$$a_x = a_k - (z_k - z_x) * (a_k - a_{k-1}) / (z_k - z_{k-1}) \dots (2)$$

$$b_x = b_k - (z_k - z_x) * (b_k - b_{k-1}) / (z_k - z_{k-1}) \dots (3)$$

となる。

【0021】

つまり、現在の変倍レンズ位置とそれを挟む2つのズーム境界位置（例えば図17における z_k と z_{k-1} ）とから得られる内分比に従い、記憶している4つの代表軌跡データ（図17における $a_k, a_{k-1}, b_k, b_{k-1}$ ）のうち同一被写体距離のものを前記内分比で内分することにより a_x, b_x を求めることができる。そして、 a_x, p_x, b_x から得られる内分比に従い、記憶している4つの代表軌跡データ（図17における $a_k, a_{k-1}, b_k, b_{k-1}$ ）のうち同一焦点距離のものを前記(1)式のように前記内分比で内分することにより p_k, p_{k-1} を求めることができる。そして、ワイドからテレへのズーム時には、追従先フォーカス位置 p_k と現在のフォーカス位置 p_x との位置差と、変倍レンズが $z_x \sim z_k$ まで移動するのに要する時間から、合焦を保つための

フォーカスレンズの移動速度が分かる。また、テレからワイドへのズーム時には追従先フォーカス位置 p_{k-1} と現在のフォーカス位置 p_x との位置差と、変倍レンズが $Z_x \sim Z_{k-1}$ まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

【0022】

上述のように、インナーフォーカスタイプのレンズシステムでは、アクチュエータとしてステッピングモータを組み合わせ、駆動伝達系の小型化及び簡素化を図っている。ステッピングモータに供給する歩進パルスは、レンズ制御用のマイコン内で容易に作り出すことができるので、該レンズ制御用のマイコン自身が出力した歩進パルスの数をカウントしておくことにより、レンズ位置検出用のエンコーダ等を特別に設けなくとも、レンズの位置を正確に知ることができる。

【0023】

ところで、前玉フォーカスタイプのレンズシステムでは一般的な、「鏡筒に嵌合したズーム環を回転させることによって、該ズーム環と機械的に接続したズームレンズを移動させ、ズーミングする機構」は、

①回転量に比例してレンズが移動する。

【0024】

②従って、粗調節から微調節まで円滑にズーミングを行うことができる。等の点で優れている。

【0025】

しかしながら、インナーフォーカスタイプのレンズシステムでは、

①可動レンズが全て鏡筒内に配置されている。

【0026】

②機械的に結合したカム環等で、制御回路を介さずにレンズを回転させると、ステッピングモータの駆動パルスのカウント値と実際のレンズ位置との間に誤差が生じる。

【0027】

③単純構造とした駆動伝達系が、機械的なマニュアル動作に不向きな構造である。等の理由により、機械的にズーム環とレンズを結合し、外力でレンズを移動

させることは困難であり、前玉タイプのレンズシステムの手動ズーム操作性を実現することは困難である。

【0028】

特に、図13で述べた交換レンズシステムでは、装着されるレンズシステムによっては、カメラ本体のホールディングはレンズ鏡筒をホールドする形となり、レンズシステム側にズームの操作部材がないと、画角調節のためにファインダから一旦目を離してカメラ本体側のズーム操作スイッチを探さなければならず、これが手振れの原因となったり、円滑な撮影を行う上で支障を来すという問題点があった。

【0029】

これに対して、エンコーダを鏡筒に嵌合させ、このエンコーダの回転方向と回転速度を電氣的に検出することによって、ズームレンズを移動させる方式のレンズシステムも従来提案されている。ここでは、ズームレンズとは機械的な結合がなされていないズーム環を、以下、ズームリングと称して、図18～図20を用いて詳述する。

【0030】

図18において、1801は鏡筒に嵌合する回転タイプのエンコーダ、1802は光を反射する部分と透過する部分とを持つ櫛形構造部、1803、1804は投受光素子で、それぞれ図19に示すように投受部1805と受光部1806を持っている。そして、櫛形構造部1802の反射光を受光した場合と受光しない場合とで出力信号の状態が変化する。図18の破線で囲まれた部分Aを拡大した図が図19である。

【0031】

エンコーダ1801を回転させると、投受光素子1803、1804の出力信号は、それぞれ図20(a)、(b)に示すように変化する。投受光素子1803、1804の位置関係は、2つの出力信号の位相が適当な量だけずれるように決められていて、出力信号の変化の周期で回転速度を検出する仕組みになっている。つまり、図20(a)が正回転方向ならば図20(b)は逆回転方向に回転部材を操作したときの出力波形となる。この投受光素子1803、1804の出

力信号を取り込んで、その信号の状態によってレンズの駆動方向と駆動速度を決定する。図18及び図19に示すようなエンコーダ1801を装備し、ズームリングの回転に応じてステッピングモータ等のレンズアクチュエータを駆動することにより、インナーフォーカスタイプのレンズシステムでありながら、あたかも前玉タイプのレンズシステムと同様な操作感を維持しながら、パワーズームによるズーミング動作を行うことが可能となる。

【0032】

上記従来例のように手動ズーム手段としてズームリングを用いる場合、該ズームリングの操作量と変倍レンズの移動量は、前玉タイプのように機械的に固定されていないので、制御系でズームリング操作とレンズ移動の相関付けを任意に行うことが可能となる。

【0033】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例のように手動ズーム手段としてズームリングを用いる場合、該ズームリングの操作量と変倍レンズの移動量は、前玉タイプのように機械的に固定されていないので、制御系でズームリング操作とレンズ移動の相関付けを任意に行うことが可能となる。

【0034】

しかしながら、上記相関関係を前玉タイプと同様に、ワイド端からテレ端までの移動に要するズームリングの操作量が一定となるように制御した場合、使い易い120度程度のズームリング回転量でレンズが全ズームストロークを移動するためには、ズームリングの操作量に対するレンズ移動量を大きめにする必要があった。このとき、変倍レンズの動き出し時の画角変化が急激となってしまい、見苦しい撮影画像になっていた。逆に、変倍レンズの滑らかな動き出しを優先すると、該変倍レンズの移動に要するズームリングの操作量が多くなってしまい、使い勝手の悪いものとなってしまう。

【0035】

これら両者の欠点を補うためには、図18における櫛形構造部1802のピッチを小さくするか、エンコーダ1801の径を大きくして、回転検出角度の分解

能を高め、ズームリングの少ない操作量も検出し、少しずつ変倍レンズを移動させ、その動き出しを円滑にする必要があるが、機械的構造上の限界があり且つコストが高くなったり、小型化が図れなくなる等、現実的には困難である。

【0036】

また、素早い動きの被写体撮影等、撮影状態によっては、全ズームストロークの移動に要するズームリング操作の回転角度は120度程度では大きすぎて、被写体に追従することが困難である等の問題があり、特定の撮影条件で最適なようにズームリング操作性を決定しても、あらゆる撮影条件で快適なズームリング操作性を満足することは困難であった。

【0037】

一方、ズームリング操作に忠実な変倍動作を実現するための制御方法として、ズームリング操作の回転速度に応じてレンズ移動速度を決定する方法がある。つまり、ゆっくりとズームリング操作しているときは低速ズームとなり、ズームリングを早く回したときは高速ズームとするもので、ズームリング操作の回転速度を変数として、線形或いは非線形な関数式またはテーブルデータに従って、変倍レンズ移動速度を決定する制御である。特に、上記関数式を指数関数とすれば、人の感覚に適合し、撮影者のズームリング操作を忠実にズーミング効果として再現できるズームリング操作性を実現することが可能となる。

【0038】

また、上記関数が線形の関数式であったならば、上述の前玉タイプと同様な特性を得ることができる。しかしながら、ズームリング操作速度とレンズ移動速度とが非線形な関係である場合、ワイド端からテレ端まで変倍レンズが移動するのに要するズームリングの操作量が、ズームリング操作速度によって異なってしまうという問題がある。ズームリングを右回転操作後に同量だけ左回転操作したとしても、その操作速度が異なれば操作前の画角と操作後の画角は互いにズレてしまうので、例えば撮影中にズームリング操作でズーミングし、再びズーミング前の画角まで変倍レンズを戻そうとしても戻すことができず、撮影者を混乱させてしまう結果となっていた。

【0039】

本発明は上述した従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その第1の目的とするところは、快適な操作性と自然なズーミング効果を満足することができる撮像方法及び装置を提供しようとするものである。

【0040】

また、本発明の第2の目的とするところは、上述した撮像装置を円滑に制御することができる制御プログラムを格納した記憶媒体を提供しようとするものである。

【0041】

【課題を解決するための手段】

上記第1の目的を達成するために請求項1記載の撮像方法は、レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材の回転に伴う変化量を検出手段により検出し、該検出手段の出力と変倍レンズの移動との相関を決定する複数の特性を有する制御手段により、前記検出手段の出力に基づいて少なくとも前記変倍レンズを光軸方向に移動／停止制御することを特徴とするものである。

【0042】

また、上記第1の目的を達成するために請求項2記載の撮像方法は、レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材の回転に伴う変化量を検出手段により検出し、該検出手段の出力と変倍レンズの移動との相関を決定する複数の特性を有すると共に該特性を撮影者自信で設定可能な制御手段により、前記検出手段の出力に基づいて少なくとも前記変倍レンズ群を光軸方向に移動／停止制御することを特徴とするものである。

【0043】

また、上記第1の目的を達成するために請求項3記載の撮像方法は、請求項2記載の撮像方法において、撮影者が操作可能な操作スイッチの状態に応じて前記制御手段の特性を変更することを特徴とするものである。

【0044】

また、上記第1の目的を達成するために請求項4記載の撮像方法は、請求項2記載の撮像方法において、前記撮影者自信で設定した前記制御手段の特性情報に応じて該制御手段の特性を変更することを特徴とするものである。

【0045】

また、上記第1の目的を達成するために請求項5記載の撮像方法は、請求項2記載の撮像方法において、撮影状態に応じて前記制御手段の特性を変更することを特徴とするものである。

【0046】

また、上記第1の目的を達成するために請求項6記載の撮像方法は、請求項1～4または5記載の撮像方法において、前記制御手段の複数の特性は、少なくとも前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が一定となるように制御する第1の特性と、前記リング部材の回転速度に応じて変倍レンズ移動速度が変化するように制御する第2の特性とを含むことを特徴とするものである。

【0047】

また、上記第1の目的を達成するために請求項7記載の撮像方法は、請求項1～4または5記載の撮像方法において、前記制御手段の複数の特性は、少なくとも前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が第1の所定量となるように制御する第1の特性と、前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が前記第1の所定量とは異なる第2の所定量となるように制御する第2の特性とを含むことを特徴とするものである。

【0048】

また、上記第1の目的を達成するために請求項8記載の撮像装置は、撮像装置本体とレンズユニットとを有する撮像装置において、レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材の回転に伴う変化量を検出する検出手段と、該検出手段の出力と変倍レンズの移動との相関を決定する複数の特性を有する制御手段とを具備し、該制御手段は前記検出手段の出力に基づいて少なくとも前記変倍レンズを光軸方向に移動／停止制御することを特徴とするものである。

【0049】

また、上記第1の目的を達成するために請求項9記載の撮像装置は、レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材の回転に伴う変化量を検出する検出手段と、該検出手段の出力と変倍レンズの移動との相関を決定する複数の特性を有する制御手段と、該制御手段の特性を撮影者自信で設定可能な設定手段とを具

備し、前記検出手段の出力に基づいて少なくとも前記変倍レンズ群を光軸方向に移動／停止制御することを特徴とするものである。

【0050】

また、上記第1の目的を達成するために請求項10記載の撮像装置は、請求項9記載の撮像装置において、撮影者が操作可能な操作スイッチと、該操作スイッチの状態に応じて前記制御手段の特性を変更する変更手段と具備したことを特徴とするものである。

【0051】

また、上記第1の目的を達成するために請求項11記載の撮像装置は、請求項10記載の撮像装置において、前記変更手段は、前記撮影者自信で設定した前記制御手段の特性情報に応じて該制御手段の特性を変更することを特徴とするものである。

【0052】

また、上記第1の目的を達成するために請求項12記載の撮像装置は、請求項10記載の撮像装置において、前記変更手段は、撮影状態に応じて前記制御手段の特性を変更することを特徴とするものである。

【0053】

また、上記第1の目的を達成するために請求項13記載の撮像装置は、請求項8～11または12記載の撮像装置において、前記制御手段の複数の特性は、少なくとも前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が一定となるように制御する第1の特性と、前記リング部材の回転速度に応じて変倍レンズ移動速度が変化するように制御する第2の特性とを含むことを特徴とするものである。

【0054】

また、上記第1の目的を達成するために請求項14記載の撮像装置は、請求項8～11または12記載の撮像装置において、前記制御手段の複数の特性は、少なくとも前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が第1の所定量となるように制御する第1の特性と、前記リング部材の単位回転当たりの変倍レンズ移動量が前記第1の所定量とは異なる第2の所定量となるように制御する第2の特性とを含むことを特徴とするものである。

【0055】

また、上記第1の目的を達成するために請求項15記載の撮像装置は、請求項8記載の撮像装置において、前記レンズユニットは、前記撮像装置本体に対して着脱可能に装着されていることを特徴とするものである。

【0056】

更に、上記第2の目的を達成するために請求項16記載の記憶媒体は、レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材の回転に伴う変化量を検出する検出ステップの検出モジュールと、前記検出出力と変倍レンズの移動との相関を決定する複数の特性を有する制御手段により前記検出出力に基づいて少なくとも前記変倍レンズを光軸方向に移動／停止制御する制御ステップの制御モジュールとを有するプログラムを格納したことを特徴とするものである。

【0057】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施の形態を図1～図12に基づき説明する。

【0058】

(第1の実施の形態)

まず、本発明の第1の実施の形態を図1～図8に基づき説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図であり、この撮像装置は、レンズユニット101と、カメラ本体（撮像装置本体）102とからなり、レンズユニット101は、カメラ本体102に対して着脱可能となっている。

【0059】

レンズユニット101は、固定されている第1のレンズ群103、変倍を行う第2のレンズ群（以下、ズームレンズと記述する）104、絞り105、固定されている第3のレンズ群106及び焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正するコンペ機能とを兼ね備えた第4のレンズ群（以下、フォーカスレンズと記述する）107を有している。

【0060】

ズームレンズ104はズームモータ108により、絞り105はアイリスモ-

タ109により、フォーカスレンズ107はフォーカスモータ110により、それぞれ駆動される。ズームモータ108はズームモータドライバ111に、アイリスモータ109はアイリスモータドライバ112に、フォーカスモータ110はフォーカスモータドライバ113に、それぞれ接続されている。ズームモータドライバ111、アイリスモータドライバ112及びフォーカスモータドライバ113は、レンズユニット101全体を制御するマイクロコンピュータ（以下、レンズマイコンと記述する）114に接続されている。絞り105の状態を検出するアイリスエンコーダ115もレンズマイコン114に接続されている。レンズマイコン114は、AF（オートフォーカス：自動焦点調節）プログラム116、モータ制御プログラム117、コンピュータズームプログラム118及びレンズカムデータ119を有している。

【0061】

また、レンズユニット101は、第1のレンズ群103の前段に配設された従来と同一構造のズームリング120、該ズームリング120の回転状態を検出するリングエンコーダ121、122及びズームリング120の回転方向を切り換えるリング切換スイッチ123を有している。これらリングエンコーダ121、122及びリング切換スイッチ123は、レンズマイコン114に接続されている。

【0062】

カメラ本体102は、撮像手段であるCCD等の撮像素子124、125、126、増幅器127、128、129、カメラ信号処理回路130、AF信号処理回路131、カメラ本体102全体を制御するマイクロコンピュータ（以下、本体マイコンと記述する）132、増幅器133、磁気記録再生装置134、LCD表示回路135、LCD（液晶表示器）等の表示器136、キャラクタジェネレータ137、ズームスイッチ138及びAFスイッチ139を有している。本体マイコン132はデータ読み出しプログラム140を有している。

【0063】

次に、上記構成の本実施の形態に係る撮像装置の動作を説明する。図1に示すようにレンズユニット101をカメラ本体102に接続した状態において、図示

しない被写体からの光は、固定されている第1のレンズ群103、ズームレンズ104、絞り105、固定されている第3のレンズ群106、フォーカスレンズ107を通して、3原色中の赤の成分は、第1の撮像素子124の撮像面上に、緑の成分は第2の撮像素子125の撮像面上に、青の成分は第3の撮像素子126の撮像面上にそれぞれ結像される。各撮像素子124～126の撮像面上のそれぞれの像は光電変換処理により電気信号に変換され、映像信号として出力される。

【0064】

この映像信号は、各撮像素子124～126に対応する増幅器127～129により所定のレベルに増幅された後、カメラ信号処理回路130へ入力され、標準テレビ信号に変換されると共に、AF信号処理回路131へ入力される。AF信号処理回路131では、映像信号中の高周波成分を抽出し、AF評価値を生成し、このAF評価値は本体マイコン132内のデータ読み出しプログラム140により読み出される。また、本体マイコン132は、ズームスイッチ138及びAFスイッチ139の状態を読み込む。更に、本体マイコン129は、前記AF評価値やズームスイッチ138及びAFスイッチ139の状態を示す信号をレンズマイコン114に送る。

【0065】

レンズマイコン114では、本体マイコン132からの情報により、AFスイッチ139がオフで且つズームリング120が回転中またはズームスイッチ138が押されている方向（テレ（T）またはワイド（W）方向）に応じて、テレ（T）またはワイド（W）方向に駆動すべく、レンズマイコン114のコンピュータズームプログラム118が、レンズマイコン114の内部に予め記憶されたレンズカムデータ119に基づいて、ズームモータドライバ111に信号を送ることで、ズームモータ108を介してズームレンズ104を駆動すると共に、フォーカスモータドライバ113に信号を送り、フォーカスモータ110を介してフォーカスレンズ107を駆動することで、変倍動作を行う。

【0066】

AFスイッチ139がオンで且つズームリング120が回転中またはズームス

イッチ138がテレ(T)またはワイド(W)方向に押されている場合は、合焦状態を保ち続ける必要があるので、レンズマイコン114のコンピュータズームプログラム118が、レンズマイコン114の内部に予め記憶されたレンズカムデータ119のみならず、本体マイコン132から送られてきたAF評価値信号も参照して、AF評価値が最大になる位置を保ちつつ変倍動作を行う。

【0067】

一方、ズームリング120が回転中で且つズームスイッチ132がテレ(T)またはワイド(W)方向に押されている場合には、ズームリング120を優先することで前玉タイプのレンズユニットと同様の操作性を実現することができる。また、AFスイッチ139がオンで且つズームリング120が非回転中またはズームスイッチ138がテレ(T)またはワイド(W)方向に押されてない場合は、レンズマイコン114内のAFプログラム116が本体マイコン132から送られてきたAF評価値が最大になるようにフォーカスモータドライバ113に信号を送り、フォーカスモータ110を介してフォーカスレンズ107を駆動することで、自動焦点調節動作を行う。

【0068】

なお、リング切換スイッチ123の状態はレンズマイコン114で検出される。ズームリング120の操作に対するズーミング動作の応答性は、予めレンズマイコン114内のズームリング制御プログラムで複数設けられており(本実施の形態では、2種類とする)、いずれの特性でズーミング動作が為されるのかは、リング切換スイッチ123の状態に応じている。従って、撮影者がリング切換スイッチ123を操作することにより、撮影状況に合わせて自分の好みの操作性及び応答特性を実現するズームリング機能を得ることができる。このズームリング機能については、図7及び図8を用いて後述する。

【0069】

また、本体マイコン132は、レンズユニット101のレンズマイコン114から受け取ったズームレンズ104の位置情報や駆動情報を基に、ズームレンズ104の位置や駆動/停止等の状態を示す信号をキャラクタジェネレータ137に出力する。キャラクタジェネレータ137で生成されたズームレンズ104の

位置／駆動／停止情報は、LCD表示回路135を介して表示器136に表示される。

【0070】

また、レンズマイコン114は、絞り105の状態を示す信号をエンコーダ115から受け取り、最適な絞り状態となるように信号をアイリスドライバ112に送り、アイリスモータ109を介して絞り105を駆動することで、自動絞り調節動作を行う。

【0071】

また、カメラ信号処理回路130から出力された信号は、増幅器133により増幅された後、磁気記録再生装置134により記録または再生され、その信号は、LCD表示回路135を介して表示器136に表示される。

【0072】

次に、AF信号処理回路131について、図2及び図3を用いて説明する。図2及び図3は、AF信号処理回路131の構成を示すブロック図である。図1における増幅器127～129によりそれぞれ最適なレベルに増幅された赤（R）、緑（G）及び青（B）の撮像素子124～126の出力は、それぞれに対応するA/D変換器206，207，208によりデジタル信号に変換され、図1におけるカメラ信号処理回路127へ送られると共に、それぞれ対応する増幅器209，210，211により適切な値に増幅された後、加算器212により加算されることにより、自動焦点調節用輝度信号S5が生成される。

【0073】

この自動焦点調節用輝度信号S5は、ガンマ回路213へ入力されて予め決められたガンマカーブでガンマ変換されることにより、低輝度成分を強調し且つ高輝度成分を抑圧した信号S6が生成される。このガンマ変換された信号S6は、カットオフ周波数の高いローパスフィルタ（LPF）であるTE-LPF214と、カットオフ周波数の低いローパスフィルタ（LPF）であるFE-LPF215へ入力され、本体マイコン129がマイコンI/F（インターフェース）253を介して決定したそれぞれのフィルタ特性で低域成分が抽出され、TE-LPF214の出力信号S7及びFE-LPF215の出力信号S8が生成される。

。これらの信号S7、S8は、スイッチ216で水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/O信号で選択され、ハイパスフィルタ（HPF）217へ入力される。つまり、偶数ラインは信号S7をHPF217へ、奇数ラインは信号S8をHPF217へそれぞれ通す。HPF217では、本体マイコン129がマイコンI/F253を介して決定した奇数／偶数それぞれのフィルタ特性で高域成分のみが抽出され、絶対値回路（ABS）218で絶対値化することで、正の信号S9が生成される。

【0074】

この信号S9は、図3における第1のピークホールド回路（Peak L）225、第2のピークホールド回路（Peak C）226、第3のピークホールド回路（Peak R）227及びラインピークホールド回路（Line Peak）231へ入力される。

【0075】

図2における枠生成回路254は、図4に示すような画面401内の位置に焦点調節用のゲート信号L枠、C枠、R枠を生成する。

【0076】

再び図3に戻って、第1のピークホールド回路225には図2における枠生成回路254の出力のL枠及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/O信号が入力され、図4に示すように焦点調節用L枠の先頭である左上のLR1、LR2、LR3の各場所で、第1のピークホールド回路225の初期化を行い、本体マイコン132からマイコンI/F253を介して決定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの枠内の信号S9をピークホールドし、IR1で図3の第1のバッファ228に枠内のピークホールド値を転送し、TE/FEピーク評価値（TEP L、FEP L）を生成する。同様に、第2のピークホールド回路226には図2における枠生成回路254の出力のC枠及びLineE/O信号が入力され、図4に示すように焦点調節用C枠の先頭である左上のCR1の場所で、第2のピークホールド回路226の初期化を行い、本体マイコン132からマイコンI/F253を介して決定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの枠内の信号S9をピークホールドし、IR1で図3の第2のバ

ッファ229に枠内のピークホールド値を転送し、TE/FEピーク評価値（TEP C, FEP C）を生成する。更に、同様に、第3のピークホールド回路227には図2における枠生成回路254の出力のR枠及びLine E/O信号が入力され、図4に示すように焦点調節用R枠の先頭である左上のRR1の場所で、第3のピークホールド回路227の初期化を行い、本体マイコン132からマイコンI/F253を介して決定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの枠内の信号S9をピークホールドし、IR1で図3の第3のバッファ230に枠内のピークホールド値を転送し、TE/FEピーク評価値（TEP R, FEP R）を生成する。

【0077】

図3において、ラインピークホールド回路231には、信号S9及び図2における枠生成回路254の出力のL枠、C枠、R枠が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号S9の1ラインのピーク値をホールドする。積分回路232, 233, 234, 235, 236, 237には、ラインピークホールド回路231の出力及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLine E/O信号が入力されると共に、第1及び第4の積分回路232, 235には、図2における枠生成回路254の出力のL枠が、第2及び第5の積分回路233, 236には、図2における枠生成回路254の出力のC枠が、第3及び第6の積分回路234, 237には、図2における枠生成回路254の出力のR枠がそれぞれ入力される。

【0078】

第1の積分回路232は、図4に示すように焦点調節用L枠の先頭である左上のLR1の場所で第1の積分回路232の初期化を行い、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1の場所で第4のバッファ238にラインピークホールド値を転送し、ラインピーク積分評価値（TES L）を生成する。

【0079】

第2の積分回路233は、図4に示すように焦点調節用C枠の先頭である左上のCR1の場所で第2の積分回路233の初期化を行い、各枠内の偶数ラインの

終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1の場所で第5のバッファ239にラインピークホールド値を転送し、ラインピーク積分評価値(TES L)を生成する。

【0080】

第3の積分回路234は、図4に示すように焦点調節用R枠の先頭である左上のRR1の場所で第3の積分回路234の初期化を行い、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1の場所で第6のバッファ240にラインピークホールド値を転送し、ラインピーク積分評価値(TES L)を生成する。

【0081】

第4～第6の積分回路235～237は、それぞれ第1～第3の積分回路232～234が偶数ラインのデータについて加算する代わりに、それぞれ奇数ラインのデータについて加算し、それぞれの対応する第7、第8、第9のバッファ241, 242, 243に加算結果を転送し、ラインピーク積分評価値(FES L, FES C, FES R)を生成する。

【0082】

また、信号S7は、図3における第4のピークホールド回路(Peak L)219、第5のピークホールド回路(Peak C)220、第6のピークホールド回路(Peak R)221及びライン最大値ピークホールド回路(LineMax.)244へ入力される。第4のピークホールド回路219には図2における枠生成回路254の出力のL枠が入力され、図4に示すように焦点調節用L枠の先頭である左上のLR1の場所で第4のピークホールド回路219の初期化を行い、各枠内の信号S7をピークホールドし、IR1の場所で第10のバッファ222にピークホールド結果を転送し、Yピーク評価値(YP L)を生成する。

【0083】

同様に、第5のピークホールド回路220には図2における枠生成回路254の出力のC枠が入力され、図4に示すように焦点調節用C枠の先頭である左上のCR1の場所で第5のピークホールド回路220の初期化を行い、各枠内の信号

S 7をピークホールドし、I R 1の場所で第11のバッファ223にピークホールド結果を転送し、Yピーク評価値(Y P C)を生成する。

【0084】

更に同様に、第6のピークホールド回路221には図2における枠生成回路254の出力のR枠が入力され、図4に示すように焦点調節用R枠の先頭である左上のR R 1の場所で第6のピークホールド回路221の初期化を行い、各枠内の信号S 7をピークホールドし、I R 1の場所で第11のバッファ224にピークホールド結果を転送し、Yピーク評価値(Y P R)を生成する。

【0085】

図3におけるライン最大値ピークホールド回路244及びライン最小値ピークホールド回路(L i n e M i n.) 245には、図2における枠生成回路254の出力のL枠、C枠、R枠が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号S 7の1ラインのそれぞれの最大値及び最小値をホールドする。これらによりホールドされた最大値及び最小値は減算器246へ入力され、(最大値-最小値)が計算され、その計算結果を示す出力信号S 10が第7のピークホールド回路(P e a k L) 247、第8のピークホールド回路(P e a k R) 248、第9のピークホールド回路(P e a k R) 249にそれぞれ入力される。

【0086】

第13のピークホールド回路247には、図2における枠生成回路254の出力のL枠が入力され、図4に示すように焦点調節用L枠の先頭である左上のL R 1の場所で第13のピークホールド回路247の初期化を行い、各枠内の信号S 10をピークホールドし、I R 1の場所で第13のバッファ250にピークホールド結果を転送し、M a x -M i n評価値(M M L)を生成する。

【0087】

同様に、第14のピークホールド回路248には、図2における枠生成回路254の出力のC枠が入力され、図4に示すように焦点調節用C枠の先頭である左上のC R 1の場所で第14のピークホールド回路220の初期化を行い、各枠内の信号S 10をピークホールドし、I R 1の場所で第14のバッファ251にピ

ークホールド結果を転送し、Max-Min評価値(MM C)を生成する。

【0088】

更に同様に、第15のピークホールド回路249には図2における枠生成回路254の出力のR枠が入力され、図4に示すように焦点調節用R枠の先頭である左上のRR1の場所で第15のピークホールド回路249の初期化を行い、各枠内の信号S10をピークホールドし、IR1の場所で第15のバッファ252にピークホールド結果を転送し、Max-Min評価値(MM R)を生成する。

【0089】

図4におけるIR1の場所では、バッファ222~224、228~230、238~243、250~252にデータを転送すると同時に、図2における枠生成回路254から本体マイコン129に対して割り込み信号を送出する。本体マイコン129は、前記割り込み信号を受けて、マイコンI/F253を介してバッファ222~224、228~230、238~243、250~252内の各データを下の枠の終了したバッファに次ぎのデータが転送されるまでに読取り、後述するように垂直同期信号に同期して図1のレンズマイコン101に転送する。

【0090】

図4は、AF信号処理回路131内のタイミングを説明するための図である。同図において外側の枠は、図1における撮像素子124~126の出力の有効映像画面である。また、内側の3分割された枠は、焦点調節用のゲート枠で、左側のL枠、中央のC枠、右側のR枠が図2における枠生成回路254から出力される。これらの枠の開始位置でリセット信号をL、C、R枠ごとに出力し、LR1、LR2、LR3を生成し、積分回路及びピークホールド回路等をリセットする。また、枠の終了時にデータ転送信号IR1を生成し、各積分値及びピークホールド値を搔くバッファに転送する。また、偶数フィールドの走査を実線で、奇数フィールドの走査を点線で示してある。偶数フィールド及び奇数フィールド共に、偶数ラインはTE LPF214の出力を選択し、奇数ラインはFE LPF215の出力を選択する。

【0091】

次に、各枠内のTE/FEピーク評価値、TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値、Yピーク評価値、Max-Min評価値を使用してレンズマイコン114がどのようにして自動焦点調節動作を行うかについて説明する。TE/FEピーク評価値は合焦度を表わす評価値で、ピークホールド値等での比較的被写体依存が少なくカメラぶれ等の影響が少ないので、合焦度判定及び再起動判定に最適である。また、TEラインピーク積分評価値及びFEラインピーク積分評価値も合焦度を表わす評価値であるが、積分効果でのノイズの少ない安定した評価値であるので、方向判定に最適である。また、ピーク評価値もラインピーク積分評価値も、TEの方がより高い周波数成分を抽出しているので、合焦近傍に最適で、逆にFEは合焦から遠い大ボケ時に最適である。更に、Yピーク評価値やMax-Min評価値は合焦度に余り依存せず被写体に依存するので、合焦度判定、再起動判定及び方向判定を確実にを行うために、被写体の状況を把握するのに最適である。つまり、Yピーク評価値で高輝度被写体か低輝度被写体かの判定を行い、Max-Min評価値でコントラストの大小の判定を行い、TE/FEピーク評価値、TEラインピーク積分評価値及びFEラインピーク積分評価値の山の大きさを予測し補正することで、最適な制御を行う。これらの評価値はカメラ本体102からレンズユニット101に転送され、該レンズユニット101内のレンズマイコン114で自動焦点調節動作が行われる。

【0092】

次に、レンズユニット101内のレンズマイコン114での自動焦点調節動作のアルゴリズムについて、図5のフローチャートを用いて説明する。まず、ステップS501で起動し、次のステップS502でTEやFEピークのレベルで速度制御をかけ、山の頂上付近ではTEラインピーク積分評価値を、山の麓ではFEラインピーク積分評価値を主に使用して方向制御することで、山登り制御を行う。次に、ステップS503でTEやFEラインピーク積分評価値の絶対値やTEラインピーク積分評価値の変化量に基づいて山の頂上の判定を行い、次のステップS504で最もレベルの高い点で停止し、再起動待機状態に入る。この再起動待機状態では、TEやFEラインピーク評価値のレベルが下がったことを検出して次のステップS505で再起動した後、前記ステップS502へ戻る。

【0093】

このような自動焦点調節動作のループの中で、TEやFEラインピーク評価値を使用して速度制御をかける度合いや、山の頂上の判定の絶対レベル及びTEラインピーク積分評価値の変化量等は、Yピーク評価値やMax-Min評価値を使用した被写体判断より山の大きさの予測を行い、これに基づいて決定する。

【0094】

次に、本発明の特徴である、複数の特性を有したズームリング操作に対するズーム制御動作及び撮影者による前記特性の設定方法について、図6～図8を用いて説明する。図6は、レンズマイコン114内で行われるズームリング120の回転検出動作の制御手順を示すフローチャート、図7及び図8は、レンズマイコン114内で行われるズーム動作の制御手順を示すフローチャートである。

【0095】

図6の処理は、レンズマイコン114でのズームリング120の回転方向及び単位回転角の移動に要する時間の検出を行っており、レンズマイコン114内の割り込み処理ルーチンである。割り込みの起動要因は、リングエンコーダ121、122の出力波形電圧の切り換わりポイントであり、図19(a)、(b)に示した投受光素子1703、1704出力と同様の投受光素子出力の立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジの検出が為されると割り込みが発生し、図6の処理が実行される（一方、図7及び図8の処理は、垂直同期信号等に同期して実行される）。

【0096】

図6において、処理が開始すると、まず、ステップS601で「回転フラグ」が0か否かを判別し、0であればステップS602で「回転フラグ」を1にセットし、割り込み回数カウンタC0をクリア（0にセット）し、メモリT1に現在のタイマ値を格納する。ここで、「タイマ値」とは、一般にマイコン等に装備されているフリーランニングカウンタ等のことであり、マイコンのシステムクロックを分周した周期でカウントされるカウンタである。また、「回転フラグ」は、ズームリング120が回転したことを表わすフラグであり、後述する図7及び図8の処理でズームリング120が回転したか否かの判別に用いられ、図7及び図

8の処理を行うごとにクリア（0にセット）される。つまり、「回転フラグ」は、図7及び図8の処理サイクルである1垂直同期期間内にズームリング120が回転したか否かを示すフラグになる。

【0097】

前記ステップS602の処理後にステップS605で今回の割り込みが一方のリングエンコーダ121（の投受光素子）出力の立ち上がりエッジなのか、立ち下がりエッジなのかを判別する。そして、立ち上がりエッジであればステップS606で他方のリングエンコーダ122（の投受光素子）出力がローレベル（L）であるか否かを判別する。そして、ローレベルであれば両リングエンコーダ121、122の2つの出力の組み合わせは、図19（a）の場合と同一であるので、ズームリング120の回転方向が正回転方向であることを示すリングテレフラグをセットすべくステップS608の処理へ進む。また、前記ステップS606において他方のリングエンコーダ122（の投受光素子）出力がハイレベル（H）であれば前記2つの出力の組み合わせは、図19（b）の場合と同一であるので、ズームリング120の回転方向が逆回転方向であることを示すリングワイドフラグをセットすべくステップS612の処理へ進む。また、前記ステップS605において今回の割り込みが一方のリングエンコーダ121（の投受光素子）出力の立ち下がりエッジであれば、ステップS607で他方のリングエンコーダ122（の投受光素子）出力がローレベル（L）であるか否かを判別する。そして、ローレベルであればステップS612へ、ハイレベル（H）であればステップS608へそれぞれ進む。

【0098】

初めてズームリング120の回転検出が為された場合、ズームリング120の回転方向を示すリングテレフラグ及びリングワイドフラグは共に初期化されており、クリア状態にある。ズームリング120の回転方向が正回転方向である場合、ステップS608でリングテレフラグが既に1にセットされているか否かを判別するが、初めはリングテレフラグが0であるので、ステップS610で回転継続カウンタC1をクリアし、チャタフラグを1にセットし、現在のズームレンズ104の位置をメモリOFFSETに記憶する。次に、ステップS611でリングテレ

フラグを1にセットし且つリングワイドフラグをクリアした後、本処理動作を終了する。

【0099】

一方、ズームリング120の回転方向が逆回転方向である場合、ステップS612でリングワイドフラグが既に1にセットされているか否かを判別するが、初めはリングワイドフラグが0であるので、ステップS614で前記ステップS610と同様の処理を行う。次に、ステップS615でリングワイドフラグを1にセットし且つリングテレフラグをクリアした後、本処理動作を終了する。

【0100】

図6の処理が終了して、図7及び図8の処理で「回転フラグ」がクリアされる前に引き続きズームリング120の回転が為されると、再び割り込み処理が発生し、図6の処理が行われる。このとき、前記ステップ601においては既に「回転フラグ」が1にセットされているので、ステップ603からの処理が行われる。このステップ603では、割り込み回数カウンタC0をインクリメントし、今回のタイマ値をメモリT2に格納する。次に、ステップ604で前回と今回のタイマ値の差分をとり($T2 - T1$)、これを割り込み回数カウンタC0のカウント値で除算することにより、ズームリング120の櫛型構造部の半周期分を回転する時間が得られ、これをメモリ ΔT に格納し、その後、前記ステップ605へ進む。

【0101】

前回と今回とのズームリング120の回転方向が同一の場合、その回転方向に応じてステップ608またはステップ612の判別処理が実行され、これらのステップ608またはステップ612の判別結果が肯定(Y E S)の場合は、ステップ609またはステップ613に進む。ステップ609及びステップ613は、互いに同一の処理内容で、回転継続カウンタC1のインクリメントを行い、チャタフラグをクリアする。この回転継続カウンタC1は、同一方向のズームリング120の回転がどれだけ継続して行われたかを示すカウンタであり、C1の値が割り込み回数、つまりズームリング120の回転量を示すこととなる。

【0102】

一方、前回と今回とのズームリング120の回転方向が逆方向の場合には、前記ステップ608またはステップ612の判別結果が否定（NO）となるので、前記ステップ610またはステップ614で回転継続カウンタC1をクリアし、チャタフラグを1にセットし、メモリOFFSETの記憶内容が現在のズームレンズ104の位置に更新される。この処理は、ズームリング120の回転時のチャタリング防止を行っており、同一方向のズームリング120の回転が継続して2回分、つまりズームリング120の櫛型構造部1周期分回転しなければチャタフラグをクリアしない。このチャタフラグは、図7及び図8の処理で、ズームレンズ104の駆動を許可するか否かの判別に用いられる。また、回転継続カウンタC1及びメモリOFFSETがズーム制御にどのように用いられるかについては、図7及び図8で詳述する。

【0103】

引き続き「回転フラグ」が1にセットされた状態のまま、再び割り込みが発生すると、前記ステップ603及びステップ604により割り込み回数カウンタC0がインクリメントされて、 $T2 - T1$ は櫛型構造部1周期分の回転時間となり、メモリ ΔT は半周期回転するのに要する平均時間を示すことになる。

【0104】

以上、図6に示したズームリング回転検出ルーチンを実行することにより、回転継続カウンタC1のカウント値が表わすズームリング操作同一方向回転量、 $1/\Delta T$ が表わすズームリング平均回転速度、リングテレフラグ、リングワイドフラグが表わすズームリング回転方向、回転フラグが表わすズームリング操作の有無、チャタフラグが表わすチャタリングの有無等の情報を得ることが可能となる。

【0105】

ズームリング120の回転時、図6の処理が行われる中、垂直同期信号に同期して図7及び図8の処理が実行される。

【0106】

図7において、処理が開始すると、まず、ステップS701で本体マイコン132と相互通信を行う。本体マイコン132からは上述したようにカメラ本体1

02側のズームスイッチ138やAFスイッチ139のキー情報やAF評価値等の情報が送られる。次に、ステップS702でレンズユニット101側のズームリング操作を優先すべく、回転フラグが1にセットされているか否かを判別する。そして、回転フラグが1にセットされておらずズームリング操作が為されていない場合は、後述する図8のステップS722へ進む。また、回転フラグが1にセットされている場合、つまり1垂直同期期間だけ以前以内にズームリング120の回転があった場合は、次のステップS703で割り込み回数カウンタ値C0がクリアか否かを判別する。そして、割り込み回数カウンタ値C0がクリアの場合は、次のステップS704で今回のズームリング120の回転が低速回転を継続的に続けているのか、回転停止状態から起動開始した状態なのかを判別する。

【0107】

割り込み回数カウンタ値C0がクリアのとき、今回の回転はズームリング120の櫛型構造部半周期分回転していないとして、 $T1 - T2$ が所定値 α より大きいか否かを判別する。ズームリング120が過去数V同期期間に亘って引き続き回転している低速回転時は、メモリT2には前回（垂直同期周期程度以前に）回転したときのタイマ値が格納されており（図6のステップS603）、メモリT1には今回（1垂直同期周期以内に）回転したときのタイマ値が格納されているので（図6のステップS602）、 $T1 - T2$ の値はある程度小さな値となる。一方、ズームリング120の回転停止状態から回転を開始した場合であれば、前回メモリT2が更新された時間は数十垂直同期周期分以前であろうから、 $T1 - T2$ の値は大きな値となる。従って、 $T1 - T2$ の値を調べることにより、ズームリング120が回転停止状態から起動を開始したのか、継続的な低速回転状態なのかを判断することができ、その判断の切り換えしきい値が所定値 α である。実際には、ズームリング120の櫛型構造部のピッチと撮影者がゆっくりとズームリング120を回転する回転速度との関係から、低速回転時における $T1 - T2$ の値は決まるので、その値を目安に所定値 α を決定している。

【0108】

前記ステップS704においてズームリング120の回転が継続的に為されていないと判別された場合は、後述する図8のステップS725へ進み、また、ズ

ームリング120の回転が継続的に為されていると判別された場合は、次のステップS705で $T1 - T2$ の差分値をメモリ ΔT に格納して、次のステップS706からの処理を実行する。一方、前記ステップS703において割り込み回数カウンタ値C0がクリアでない場合は、前記ステップS704及びステップS705をスキップして、図6のステップS604において得られている ΔT （ズームリング120の櫛型構造部半周期当たり平均回転時間）を用いてステップS706からの処理を実行する。

【0109】

このステップS706ではリング切換スイッチ123の状態を検出し、その検出信号がH（ハイレベル）か否かを判別し、検出信号がローレベル（L）の場合は、後述する図8のステップS712からの「リング回転角度当たりのレンズ移動量一定」制御の処理ルーチンへ、また、前記検出信号がH（ハイレベル）の場合は次のステップS707からの「リング回転速度に応じレンズ移動速度可変」制御の処理ルーチンへそれぞれ進む。

【0110】

ステップS707では図6のステップS604において得られているズームリング120の櫛型構造部の半周期回転に要する平均時間 ΔT の逆数 $1/\Delta T$ （ズームリング120の回転速度に相当）を変数として、ズームレンズ104の移動速度 Z_{sp} を設定する。ズームリング120の操作に忠実な、しかも人の感覚にマッチして効果的なズーミング効果が得られるように、ここではリング回転速度 $1/\Delta T$ を変数として指数関数でズーム速度 Z_{sp} を決定している。算出式は、以下の通りである。

【0111】

$$Z_{sp} = Z_{spmax} * \exp(1/\Delta T - 1/\Delta T_{min}) \dots (4)$$

ここで、 Z_{spmax} は各焦点距離でのコンペ動作するフォーカスマータ110が脱調しない範囲でのズームレンズ104の最高移動速度、 ΔT_{min} は撮影者がズームリング120を最高速度で回転させた場合に、ズームリング120の櫛型構造部のピッチと回転負荷とで決まる櫛型構造部の半周期に要する時間（櫛型構造部の半周期に要する最小時間）である。つまり、撮影者が最高速度でズームリング

120を回転させた場合 ($\Delta T_{\min} = \Delta T$) に、 $Z_{sp} = Z_{sp\max}$ となり、ズームレンズ104はその焦点距離でとりうる最高速度で移動することになる。一方、撮影者がズームリング120を超低速度で回転させた場合、 $1/\Delta T \rightarrow 0$ となるので $Z_{sp} \rightarrow Z_{sp\max}/\exp(1/\Delta T_{\min})$ に近づくが、 $Z_{sp\max} \ll \exp(1/\Delta T_{\min})$ なので、 $Z_{sp} \rightarrow 0$ となる。

【0112】

次に、ステップS708で図6の処理で得られているチャタフラグが1にセットされているか否かを判別し、チャタフラグが1にセットされている場合は後述する図8のステップS725へ、また、チャタフラグが1にセットされていない場合は次のステップS709へそれぞれ進む。このステップS709ではリングワイドフラグが1にセットされているか否かを判別し、リングワイドフラグが1にセットされていない場合は後述する図8のステップS718へ、また、リングワイドフラグが1にセットされている場合は次のステップS710へそれぞれ進む。このステップS710ではズームレンズ104をワイド方向へ駆動し、次のステップS711で回転フラグをクリアして、次の1垂直同期期間でのズームリング120の回転検出に備えた後、本処理動作を終了する。

【0113】

一方、前記ステップS706においてリング切換スイッチ123の検出信号がローレベル(L)の場合は、図8のステップS712からの「リング回転角度当たりのレンズ移動量一定」制御の処理ルーチンへ進む。

【0114】

まず、図8において、ステップS712では前記図7のステップS707と同様にズームレンズ104の移動速度 Z_{sp} を算出する。しかしながら、ステップS712からの制御ルーチンでは(ズーム移動量/リング回転量) = 一定とすることから、ズーム速度 Z_{sp} もリング回転速度($1/\Delta T$)に比例するとして算出している。その算出式は、以下の通りである。

【0115】

$$Z_{sp} = Z_{sp\max} * \Delta T_{\min} / \Delta T \cdots (5)$$

ここで、 Z_{sp} 、 $Z_{sp\max}$ 、 ΔT_{\min} は前述の通りである。

【0116】

撮影者が最高速度でズームリング120を回転させた場合 ($\Delta T_{\min} = \Delta T$) に、 $Z_{sp} = Z_{sp\max}$ となり、ズームレンズ104は最高速度で移動することになる。

【0117】

次に、ステップS713でチャタフラグが1にセットされているか否かを判別し、チャタフラグが1にセットされていない場合は後述するステップS725へ、また、チャタフラグが1にセットされている場合は次のステップS714へ進む。このステップS714ではリングワイドフラグが1にセットされているか否かを判別し、リングワイドフラグが1にセットされていない場合は次のステップS715へ、また、リングワイドフラグが1にセットされている場合はステップS719へ進む。これらステップS715及びステップS719ではズームリング120の操作回転量分だけのズームレンズ104の移動量を演算し、ズームレンズ104の移動により到達すべきズーム位置を位置カウンタの目標値として算出する。到達すべきズーム位置の算出式は、以下の通りである。

【0118】

$$\text{目標値} = \text{OFFSET} \pm (\text{全ズームストローク} / N) * C1 \dots (6)$$

ここで、OFFSETは図6の処理で得られているズームリング120の操作回転方向切り換わり時のズーム位置カウンタ値であり、Nは全ズームストローク移動に要するズームリング120の回転角度 β における割り込み処理(図6)実行回数(ズームリング120が回転角度 β だけ回転するときに変化するリングエンコーダ121の出力の出力論理切り換わり回数)、C1は回転継続カウンタで、ズームリング120の操作方向が同一方向と判断された割り込み処理実行回数を表わす。

【0119】

従って、上記(6)式の第2項はズームリング120が回転角度 $\beta / N * C1$ だけ回転したときの移動すべきズーム移動量となる($C1 = N$ で全ズームストローク移動: このときのズームリング120の回転角度 $= \beta$)。このズーム移動量を同一方向にズームリング120の回転を開始したときのズーム位置カウンタ値($= \text{OFFSET}$)に加減算することで、到達目標ズーム位置カウンタ値を算出してい

る。本実施の形態では、ズームレンズ104がテレ方向に移動するときにズーム位置カウンタ値が増加し、ワイド方向に移動するときに減少するものとしている（ステップS715及びステップS719）。また、ここでは全ズームストロークをズーミングするのに要するズームリング120の操作回転角度を便宜上 β としたが、実用上は $\beta = 120$ 度程度であるのが操作性の面で好ましい。この場合、上記（6）式のNは、ズームリング120の櫛型構造部がズームリング120の円周120度程度の範囲に持つ切り換わりポイント数に相当することになる。

【0120】

前記ステップS714においてリングワイドフラグがクリアの状態のとき、ステップS715でズーム到達目標位置を上記（6）式で加算して算出し、次のステップS716でズーム位置の現在位置が目標位置に達したか否かを判別する。そして、ズーム位置の現在位置が目標位置に達している場合は後述するステップS725へ進み、また、ズーム位置の現在位置が目標位置に達していない場合はステップS717へ進む。このステップS717では移動中フラグを1にセットし、次のステップS718で前記ステップS712において得られたズーム速度 Z_{sp} でテレ方向にズームリング120を駆動し、その後、前記図7のステップS711へ進む。

【0121】

一方、前記ステップS714においてリングワイドフラグが1にセットされている状態のとき、ステップS719でズーム到達目標位置を上記（6）式で加算して算出し、次のステップS720でズーム位置の現在位置が目標位置に達したか否かを判別する。そして、ズーム位置の現在位置が目標位置に達している場合は後述するステップS725へ進み、また、ズーム位置の現在位置が目標位置に達していない場合はステップS721へ進む。このステップS721では移動中フラグを1にセットし、その後、前記図7のステップS710へ進む。なお、ズームレンズ104に移動に伴って焦点面の補正を行うためフォーカスレンズ107も駆動することは前述の通りである。

【0122】

前記ステップS712からの「ズームリング120の回転角度当たりのズーム

レンズ104の移動量一定」制御の処理ルーチンは、同一方向のズームリング120の操作中、常に目標位置を更新しながら移動を実行するので、目標到達以前にズームリング120の操作が中断しても目標位置までは移動し続ける必要がある。移動中フラグは目標位置に移動中なのか、既に到達したのかを示すフラグである。移動中フラグがセット、つまり目標位置に未到達の状態ではズームリング120の操作が停止すると、図6の処理は実行されず、回転継続カウンタC1やリングフラグ類は更新されなくなるので、目標位置や駆動方向は保持状態となる。

【0123】

図8のステップS722はズームリング120の操作が停止状態でも、目標位置到達までは継続的にレンズ駆動が行えるようにするための処理である。即ち、ステップS722で移動中フラグが1にセットされているか否かを判別し、移動中フラグが1にセットされている場合は前記ステップS714へ、また、移動中フラグが1にセットされていない場合は次のステップS723へそれぞれ進む。このステップS723ではズームスイッチ138が停止しているか否かを判別し、停止している場合はステップS725で移動中フラグをクリアし、次のステップS726でズームレンズ104の移動を停止した後、前記図7のステップS711へ進む。停止していない場合はステップS724で、ズームスイッチ138の操作状態を判別し、その操作状態に応じ、ステップS710又はステップS718へ進み、ズームレンズを移動させながら、「従来の技術」で述べたカム軌跡の追従方法に従って、フォーカスレンズもコンペ動作させる。

【0124】

前記ステップS722において移動中フラグが1にセットされている場合にステップS714からの処理を実行することで、目標位置までの駆動を可能にしている。この処理によりズームリング120の操作を停止してもズームレンズ104は移動し続けることになるが、その時間差は短いので実際には不自然さを生ずることはない。

【0125】

なお、ズームスイッチ（ズームキー）138によるズーム移動速度については、ここでは明示しなかったが、所定速度の固定速度でも良いし、ズームスイッチ

138の構造が操作の押圧により出力電圧の変化するボリュウムまたは多接点タイプのものであれば、その押圧に応じた多段速度としても構わない。

【0126】

また、本実施の形態では、交換レンズシステムを例示して説明したが、レンズユニット101とカメラ本体102とが一体化した撮像装置であっても良い。

【0127】

また、本実施の形態では、ズームリング120の操作に対する2種類のズーム応答特性として説明したが、複数の応答特性を有していても良いし、選択される応答特性も個々の特性でも良いし、複数の特性の組み合わせでも構わない。

【0128】

以上詳述したように、図7及び図8の処理ルーチンを実行することにより、同一のズームリング120の操作で2種類のズーム応答特性を得ることができるので、撮影者が撮影状況や好みに合わせて、最適且つ快適なズーム操作性を得ることができる。

【0129】

(第2の実施の形態)

次に、本発明の第2の実施の形態を図9に基づき説明する。上述した第1の実施の形態においては、ズームリング120の操作に対するズームレンズ104の移動の応答性のユーザーの設定は、外部スイッチを撮影者が操作するとして説明したが、実用上何度も設定を変えることはないので、操作スイッチを設けておくことは、スイッチの煩雑化に繋がり好ましくない。そこで、本実施の形態は、従来よりテレビやビデオカメラや据置型ビデオ等に設けられているメニュー機能を利用して、ズームリング120の操作によるズーム応答特性の設定をユーザーができるようにしたものである。

【0130】

図9は、本実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図であり、同図において、上述した第1の実施の形態における図1と同一部分には同一符号が付してある。図9において図1と異なる点は、図1の構成からズームリング切換スイッチ123を削除すると共に、レンズマイコン114内に書換可能不揮発性メモ

リ141を、カメラ本体102内にメニュー設定操作スイッチ142を、本体マイコン132内にメニュー機能制御部143をそれぞれ付加したことである。

【0131】

図9において、撮影者が操作するメニュー設定操作スイッチ142の操作状態に応じて、キャラクタジェネレータ137を制御し、メニュー画面をLCD136に表示する。このメニュー画面には複数の撮影条件項目（例えば、ホワイトバランスやリモコン受信、電子ズーム等の条件）と、各項目の設定条件（例えば、電子ズームならオンとオフ）が表示され、撮影者は設定したい項目を選択して条件設定を行う。メニュー操作を行うため、メニュー設定操作スイッチ142は、メニュー機能をオン／オフするモードスイッチ、項目や状態設定を選択する選択スイッチ及び選択内容を決定する決定スイッチとにより構成されている。

【0132】

撮影者がこれらスイッチをメニュー画面を見ながら操作するとき、キー操作に合わせてメニュー機能制御部143がメニュー画面表示を制御することで、設定内容を認識することができる。

【0133】

本発明の特徴として、「ズームリング操作に対するズーム応答特性」が上記メニュー機能の撮影条件項目に、その設定条件に上述した第1の実施の形態において述べた「ズームリング回転速度に応じてレンズ移動速度可変」か、「ズームリング回転角度当たりのレンズ移動量一定」かの「ズームリング回転速度優先／ズームリング駆動量優先」が設けられており、このいずれかの条件を撮影者が好みに応じて選択・設定する。

【0134】

メニュー設定が完了すると、設定されたメニュー項目の撮影条件の内、上記ズームレンズ104の応答特性のメニュー情報が本体マイコン132からレンズマイコン114に引き渡される。レンズマイコン114の内部には書き換え可能な不揮発性メモリ（EEPROM）141が装備されており、引き渡されるメニュー情報に従って不揮発性メモリ141内のデータを変更する。そして、ズームリング120の回転時には不揮発性メモリ141内のデータを参照し、その内容に応じて

ズームの応答特性を決定するようにズーム動作する。このときのズーミング動作のフローチャートとしては、上述した第1の実施の形態における図7のステップ706の判別ルーチンをレンズマイコン114内の不揮発性メモリ141に記憶した内容に応じて分岐する判別ルーチンにすれば良い。

【0135】

なお、本実施の形態において、ズーム移動方向に関するメニュー情報を記憶するメモリは、レンズマイコン114内の不揮発性メモリ141としたが、レンズマイコン114外部の不揮発性メモリでも良いし、また、メモリ内容がバックアップできれば揮発性のメモリであるRAM（ランダムアクセスメモリ）であっても良い。

【0136】

（第3の実施の形態）

次に、本発明の第3の実施の形態を図10を用いて説明する。上述した第2の実施の形態においては、ズームリング120の操作に対するズームレンズ104の移動の応答性のユーザー設定は、カメラ本体102側からレンズユニット101側に引き渡され、レンズユニット101内の不揮発性メモリ141に記憶されるようにしたが、せっかく撮影者がメニュー設定しても別のレンズユニットに交換されると、その記憶内容が無効となってしまう。これに対して本実施の形態は、ズーム移動に関するメニュー設定情報をカメラ本体102側に記憶し、記憶内容をレンズユニット101に引き渡し、その情報に従ってズームレンズ104の応答特性を決定するようにしたものである。

【0137】

図10は、本発明の第3の実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図であり、同図において、上述した第2の実施の形態における図9と同一部分については、同一符号が付してある。図10において図9と異なる点は、図9のレンズマイコン114内の不揮発性メモリ141を削除すると共に、カメラ本体102内にバックアップ用電源144を、本体マイコン132内にバックアップデータメモリ145をそれぞれ付加したことである。

【0138】

図10において、撮影者が操作するメニュー設定操作スイッチ142の操作状態に応じてキャラクタジェネレータ137を制御し、メニュー画面をLCD136に表示する。メニュー設定が為されると設定情報は、バックアップデータメモリ145内に記憶される。該バックアップデータメモリ145は電源オフ時にも電池等のバックアップ用電源144により電源供給され、メニュー設定情報を保持している。バックアップデータメモリ145内に記憶された各種メニュー情報の内、ズームリング120の応答性に関する情報がレンズマイコン114に引き渡される。レンズマイコン114では受け取ったメモリ情報に従ってズームの応答特性を決定するようにズーム動作する。この場合、上述した第1の実施の形態における図7のステップS706の判別ルーチンが本体マイコン132からレンズマイコン114に引き渡されるカメラ本体102側のバックアップデータメモリ145で記憶しているデータ内容に応じて分岐する判別ルーチンにすれば良い。

【0139】

なお、本実施の形態では、バックアップ用電源を必要とする本体マイコン132内の揮発性のバックアップデータメモリ145にズームの応答特性情報を記憶するようにしたが、本体マイコン132外部のメモリ手段に記憶させるようにしても良いし、また、不揮発性のEEPROM等のメモリであっても良い。

【0140】

(第4の実施の形態)

次に、本発明の第4の実施の形態を図11を用いて説明する。上述した第1～第3の実施の形態においては、ズームリング120の操作に対するズームレンズ104の移動の応答性設定は、撮影者が撮影状況や好みに応じて設定するようにしたが、本実施の形態では、撮影状況に応じて最適なズームの応答特性を自動的に決定するようにしたものである。ここでは、録画時と録画待機時とを例示して説明する。

【0141】

図11は本発明の第4の実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図であり、同図において、上述した第1の実施の形態における図1と同一部分には同

一符号を付してある。図11において図1と異なる点は、図1の構成からズームリング切換スイッチ123を削除すると共に、カメラ本体102内に録画実行状態と録画中断状態とに択一的に切り換えるためのRECスイッチユニット146を付加したことである。

【0142】

図11において、RECスイッチユニット146の切り換え状態に応じて本体マイコン132は、録画状態と録画待機状態の動作実行命令をトグル動作的に磁気記録再生装置134に送ることにより制御を行っている。一方、録画状態情報は本体マイコン132からレンズマイコン114に送られる。レンズマイコン114では、送られた録画状態情報に応じて、例えば録画待機時には円滑な画角設定が行いやすいように、上述の「ズームリング回転角度当たりのレンズ移動量一定」のズーム応答特性に設定する。これは、画角合わせ時には前玉タイプのズーム環のようにズームリング操作量とズームレンズ移動量とが1対1に対応した方が、設定画角に再設定するとき等、操作感覚の違和感が少なく且つ素早く画角設定できる方が望ましいからである。

【0143】

これに対して、録画状態では上述の「ズームリング回転速度に応じてレンズ移動速度可変」のズーム応答特性に設定する。これは録画時には、絵作りの効果としてズーミングを行うことから、ズームリング120の操作に対して忠実に、しかも人の操作感覚にマッチしたズーム応答特性とした方が、撮影者のズームリング120の操作の意図を確実に再現することができるようになるからである。このような操作状況に応じたズーム応答特性の切り換えは、上述の図7のステップS706の判別ルーチンを本体マイコン112からレンズマイコン114に引き渡される撮影状況に応じて分岐する判別ルーチンにすれば容易に実現することが可能である。

【0144】

なお、本実施の形態においては、録画状況に応じたズーム応答特性について説明したが、ビデオカメラやスチルカメラで一般的となっている撮影モード設定機能（所謂プログラムモード機能）の撮影状況に応じて、上記応答特性を切り換え

、選択しても良い。例えば、プログラムモードでマニュアルモードが設定されている場合には、撮影者は自主的に撮影条件を設定したい場合なので、微妙なズームリング120の操作でも誤ってズームリング120に触れたのではなく、意図して行っていると考えられるので、微妙なズームリング120の操作でも応答性良くズーム動作が為される特性にすることが望まれる。

【0145】

一方、オートモードでは、微妙なズームリング120の操作は、誤ってズームリング120に触れたとして、ズーム動作が為され難い特性を持たす方が望ましい。また、例えば、被写体の動きが速い場合の撮影モードである所謂「スポーツモード」（撮像素子124～126の蓄積時間を制御する電子シャッターを高速度に優先して設定するように制御することで、動解像度が優れた撮影が行える）では、上述の「ズームリング回転角度当たりのレンズ移動量一定」とし且つ全ズームストロークの移動に要するズームリング操作回転角度を通常より短めに設定した方が、被写体の素早い動きにも応答性良く追従することができると共に、ズームリング120の手動操作感覚とズーム連動の感覚が一体となるので、良好な画角設定が可能となる。これを実現するためには、図8のステップS715及びステップS719の定数Nの大きさを変更すれば、全ズームストロークの移動に要するズームリングの回転角度を小さくすることができる（例えば、 $N \rightarrow N/2$ とすれば、上述の回転角度も $\beta \rightarrow \beta/2$ ）。

【0146】

（第5の実施の形態）

次に、本発明の撮像方法及び装置に用いる記憶媒体について、図12を用いて説明する。上述した各実施の形態に係る撮像装置を制御するための制御プログラムを格納する記憶媒体には、図12に示すように、少なくとも「検出モジュール」及び「制御モジュール」の各モジュールのプログラムコードを格納すれば良い。

【0147】

ここで、「検出モジュール」は、レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材（ズームリング）の回転に伴う変化量を検出するためのプログラムモジ

ジュールである。また、「制御モジュール」は、前記検出出力と変倍レンズ（ズームレンズ）の移動との相関を決定する複数の特性を有する制御手段（レンズマイコン）により前記検出出力に基づいて少なくとも前記変倍レンズを光軸方向に移動／停止制御するためのプログラムモジュールである。

【0148】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明の撮像方法及び装置によれば、撮影者自身で選択可能な、レンズ光軸に対して同心円状に設けられたリング部材の回転に伴う変化量の検出出力と変倍レンズの移動量との相関を決定する制御手段の特性を複数備えたことにより、前記リング部材の櫛形構造部のピッチや操作環の大きさの変更といったコストアップや撮像装置の大型化及び重量化を伴うことなく、撮影者の意図を反映した快適なズーミング操作性を実現することができるという効果を奏する。

【0149】

特に、前記制御手段の特性として、前記リング部材の単位回転角度当たりの変倍レンズの移動量が一定となるように制御する特性と、リング部材の回転速度に応じて変倍レンズの移動速度が変化するように制御する特性とを備えることにより、画角合わせ時には「所定のリング操作角度で全ズームストロークのレンズ移動が可能」な特性とすることで、機械的連動のズーム環の利点を生かしつつ、撮影時には絵作り用としての「人の感覚に適合し、撮影者のリング操作を忠実にズーミング効果として再現可能」な特性とすることで、ズーム開始時の急激な画角変化を防止することが可能となるので、機械的連動のズーム環の短所を補うことが可能となるという効果を奏する。

【0150】

これら2つの特性を使い分けながら、撮影条件や撮影者の好みに応じて最適なリング操作性を実現することができるという効果を奏する。

【0151】

また、複数の制御特性を撮影者にではなく、撮影条件に応じて自動的に選択する手段を設けることにより、撮影時の特性切換と行った煩わしさを防止すること

が可能であるという効果を奏する。

【0152】

特に、制御手段の複数の特性として、リング部材の単位回転角度当たりの変倍レンズの移動量が第1の所定量とは異なる第2の所定量となるように制御する特性とを備えることにより、所定のリング操作に対するズーム動作の応答性を撮影条件に応じて切り換えることが可能となるので、通常のズーム応答性では追従し難い素早い動きの被写体を追いかけるスポーツモード等の撮影条件であっても、狙った被写体を逃すことなく素早いズーム動作が実現可能であるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

同装置におけるAF信号処理回路を説明するための図である。

【図3】

同装置におけるAF信号処理回路を説明するための図である。

【図4】

同装置におけるAF信号処理回路内のタイミングを示す図である。

【図5】

同装置におけるレンズユニット内のレンズマイコンでの自動焦点調節動作のアルゴリズム説明するためのフローチャートである。

【図6】

同装置におけるズームリングの回転検出動作の制御手順を示すフローチャートである。

【図7】

同装置におけるズーム動作の制御手順を示すフローチャートである。

【図8】

同装置におけるズーム動作の制御手順を示すフローチャートである。

【図9】

本発明の第2の実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図10】

本発明の第3の実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図11】

本発明の第4の実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図12】

本発明の撮像装置に用いる記憶媒体を説明するための図である。

【図13】

従来の撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図14】

従来のインナーフォーカスタイプのレンズシステムを説明するための図である。

【図15】

同レンズシステムの各焦点距離において被写体距離を変化させたとき、撮像面上に合焦させるためのフォーカスレンズの位置を連続してプロットしたときの軌跡を示す図である。

【図16】

従来の軌跡追従法の一例を示す図である。

【図17】

従来の変倍レンズ位置方向の内挿方法を説明するための図である。

【図18】

従来のエンコーダの構成を示す斜視図である。

【図19】

図18のA部分の拡大図である。

【図20】

従来のエンコーダの櫛形構造部の出力信号の変化状態を示す図である。

【符号の説明】

101 レンズユニット

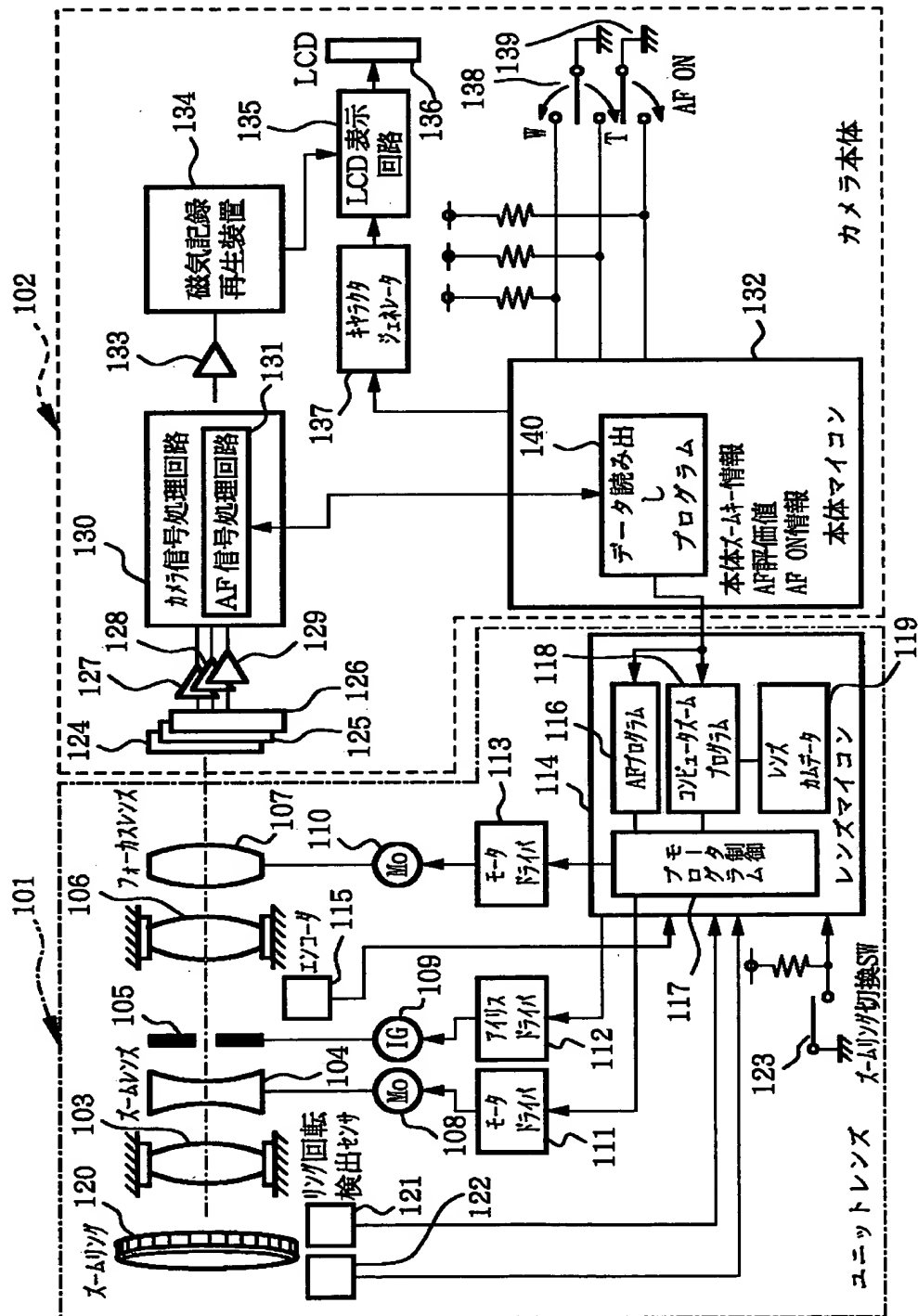
102 カメラ本体

- 103 固定の第1のレンズ群
- 104 ズームレンズ (第2のレンズ群)
- 105 絞り
- 106 固定の第3のレンズ群
- 107 フォーカスレンズ (第4のレンズ群)
- 108 ズームモータ
- 109 アイリスモータ
- 110 フォーカスモータ
- 111 ズームモータドライバ
- 112 アイリスモータドライバ
- 113 フォーカスモータドライバ
- 114 レンズマイコン
- 116 AFプログラム
- 117 モータ制御プログラム
- 118 コンピュータズームプログラム
- 119 レンズカムデータ
- 120 ズームリング
- 121 リングエンコーダ
- 122 リングエンコーダ
- 123 ズームリング切換スイッチ
- 124 撮像素子
- 125 撮像素子
- 126 撮像素子
- 127 増幅器
- 128 増幅器
- 129 増幅器
- 130 カメラ信号処理回路
- 131 AF信号処理回路
- 132 本体マイコン

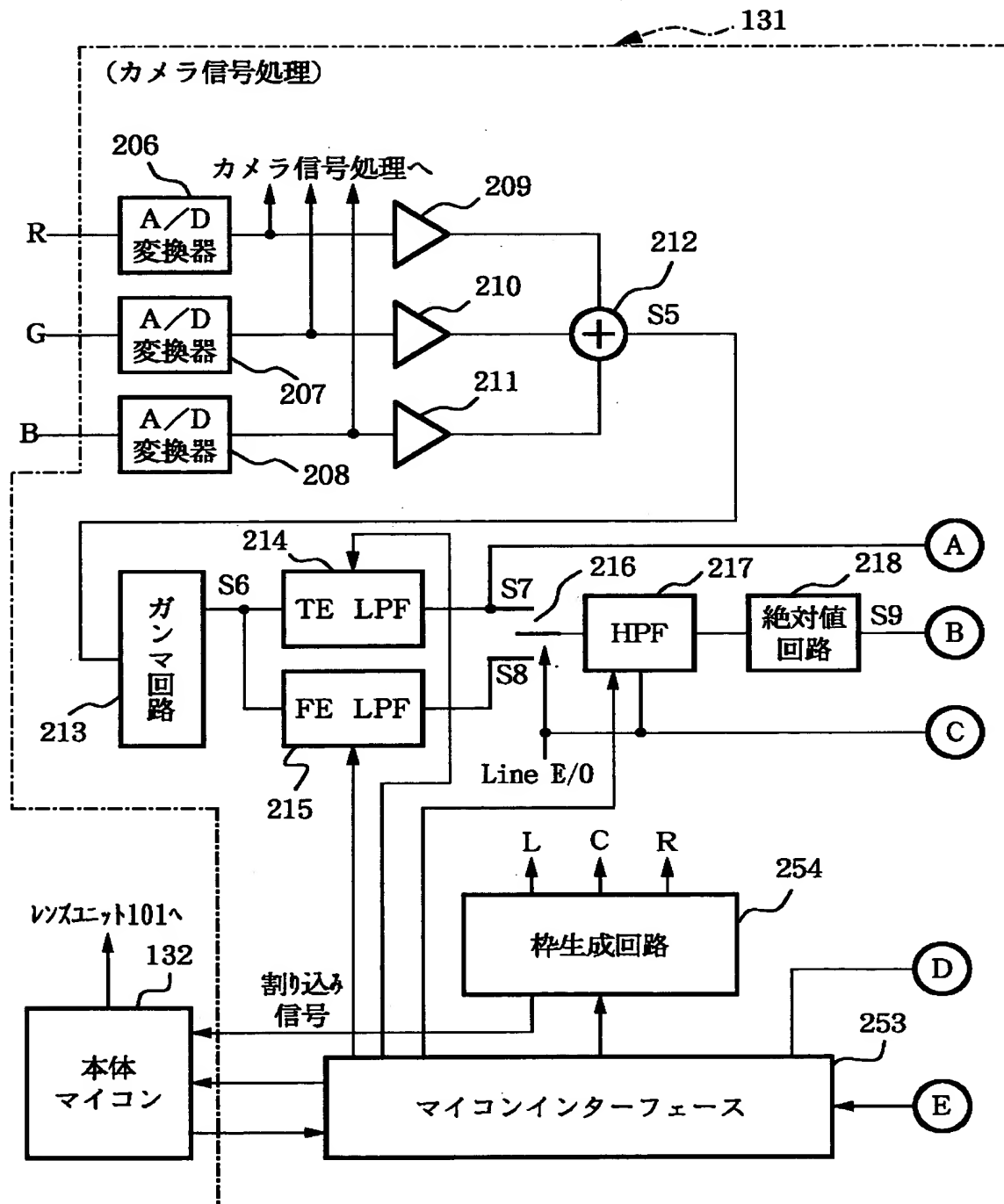
- 1 3 3 増幅器
- 1 3 4 磁気記録再生装置
- 1 3 5 LCD表示回路
- 1 3 6 LCD
- 1 3 7 キャラクタジェネレータ
- 1 3 8 ズームスイッチ
- 1 3 9 AFスイッチ
- 1 4 0 データ読み出しプログラム
- 1 4 1 書換可能不揮発性メモリ
- 1 4 2 メニュー設定操作スイッチ
- 1 4 3 メニュー機能制御部
- 1 4 4 バックアップ用電源
- 1 4 5 バックアップデータメモリ
- 1 4 6 RECスイッチユニット

【書類名】 図面

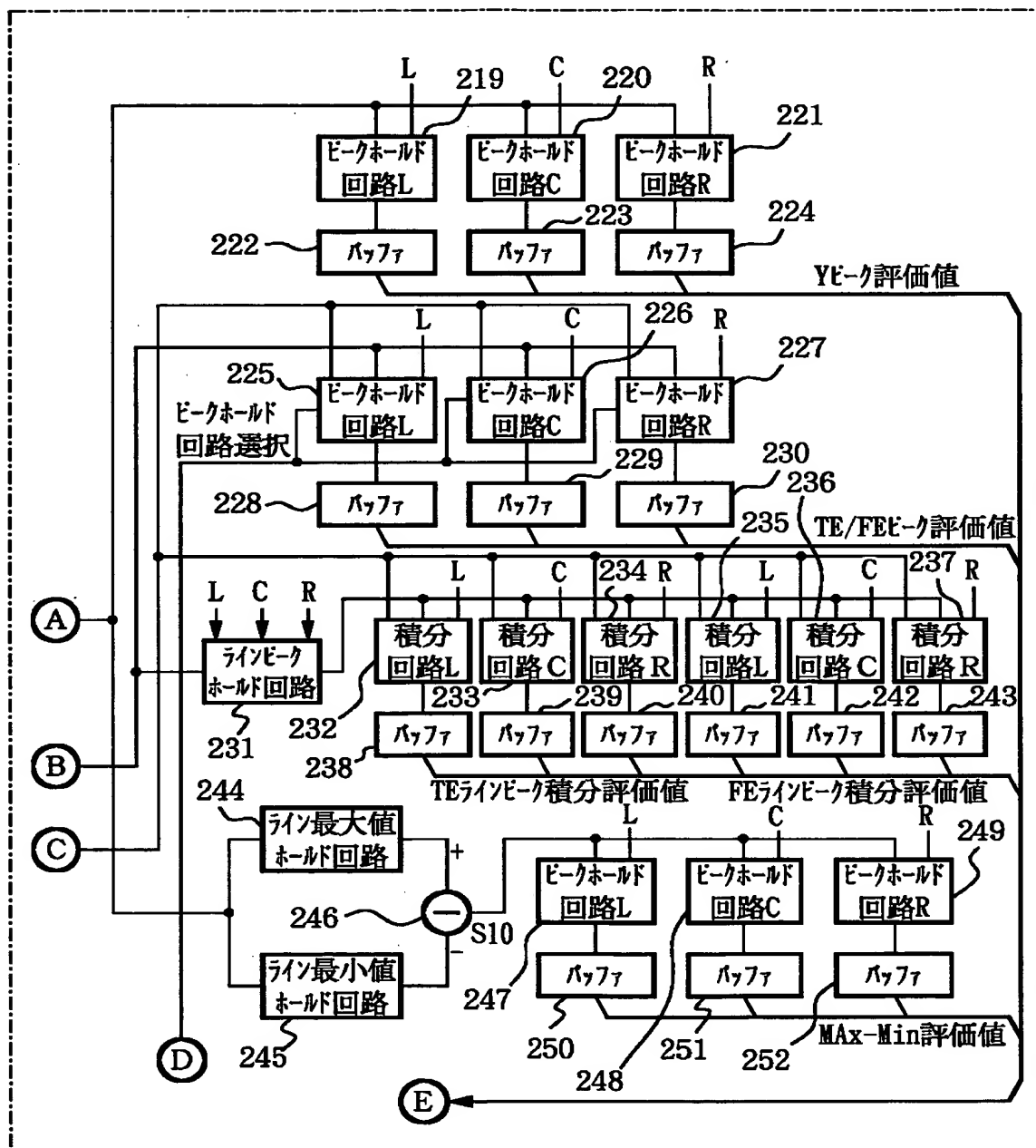
【図1】



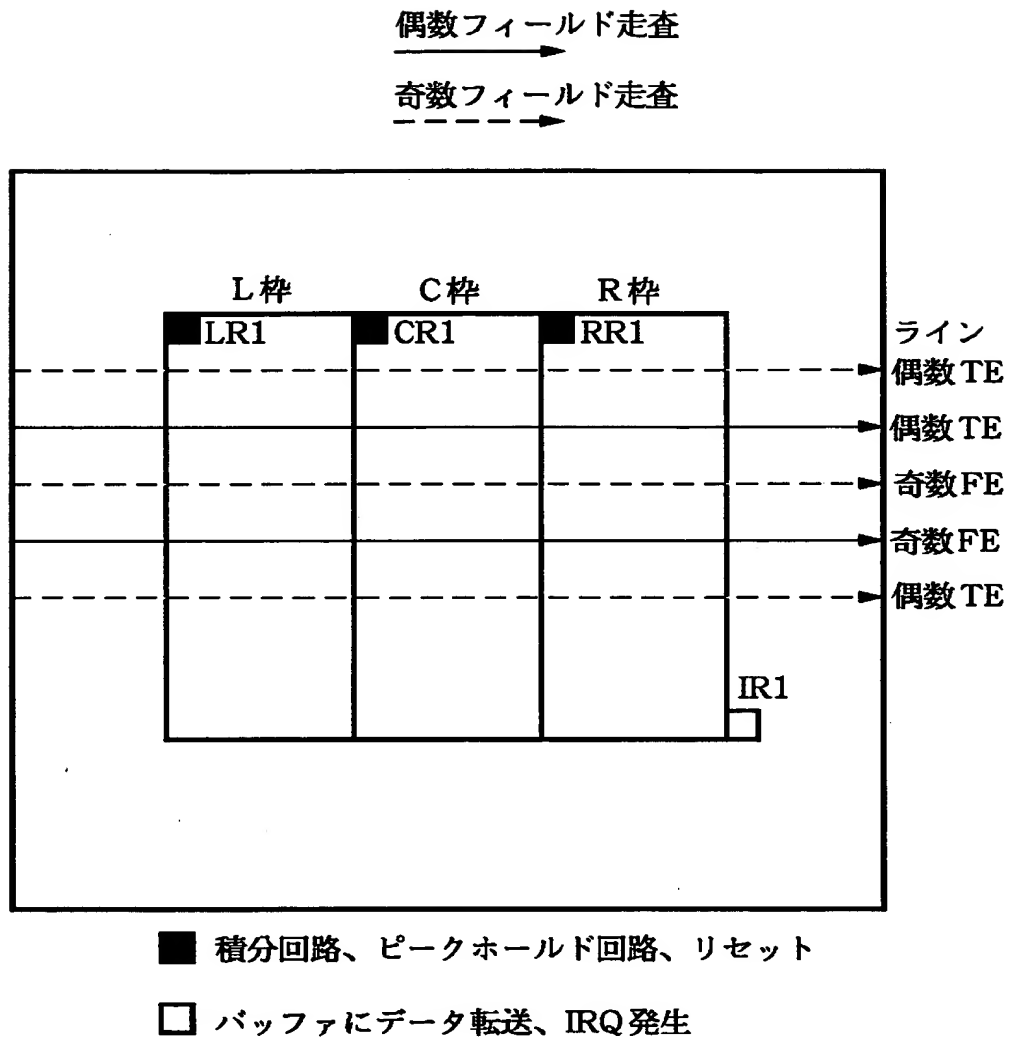
【図2】



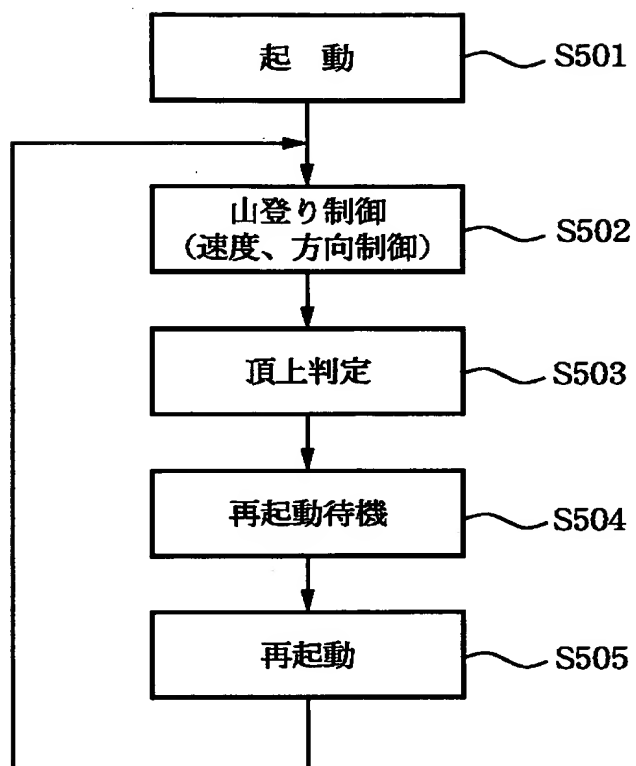
【図3】



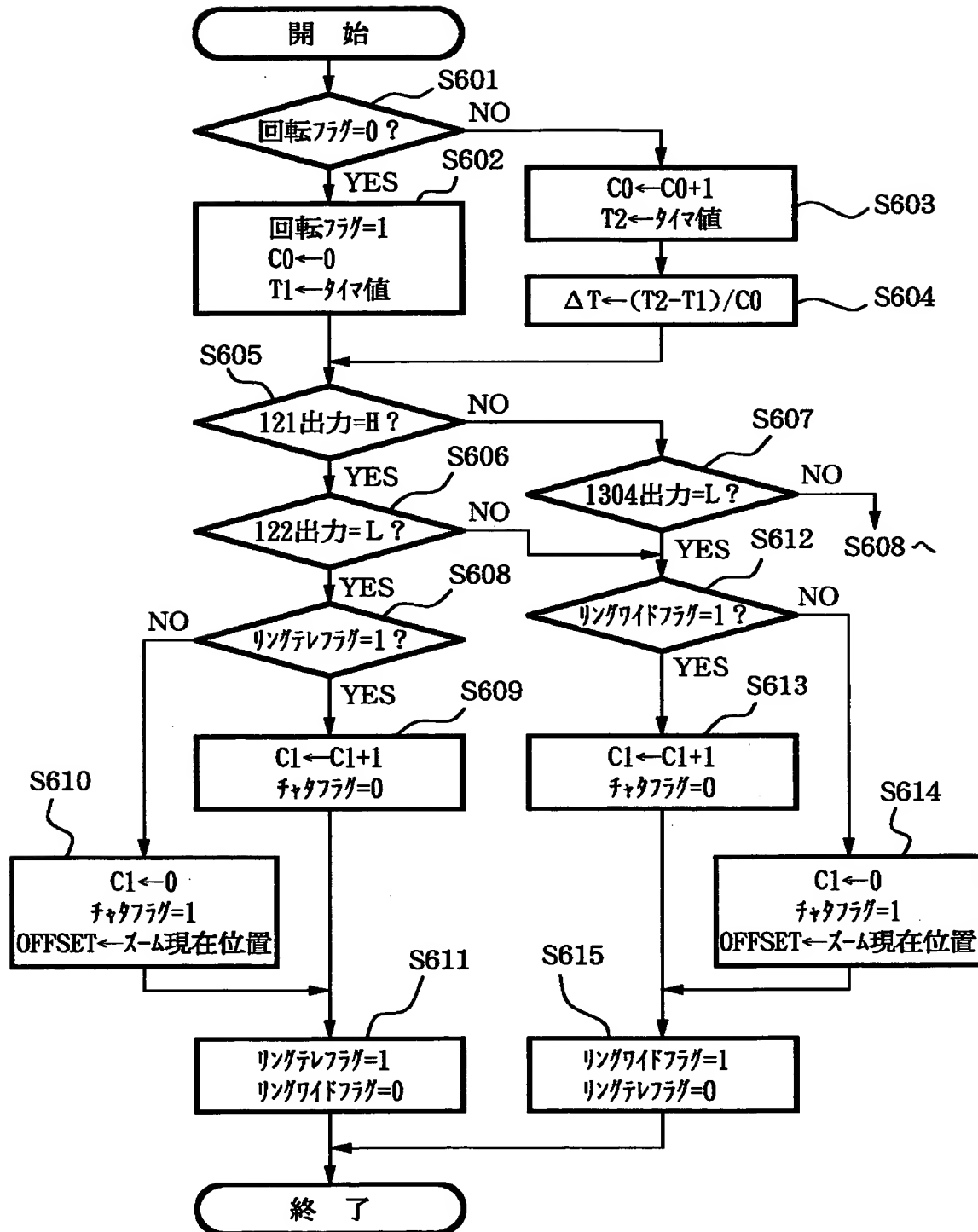
【図4】



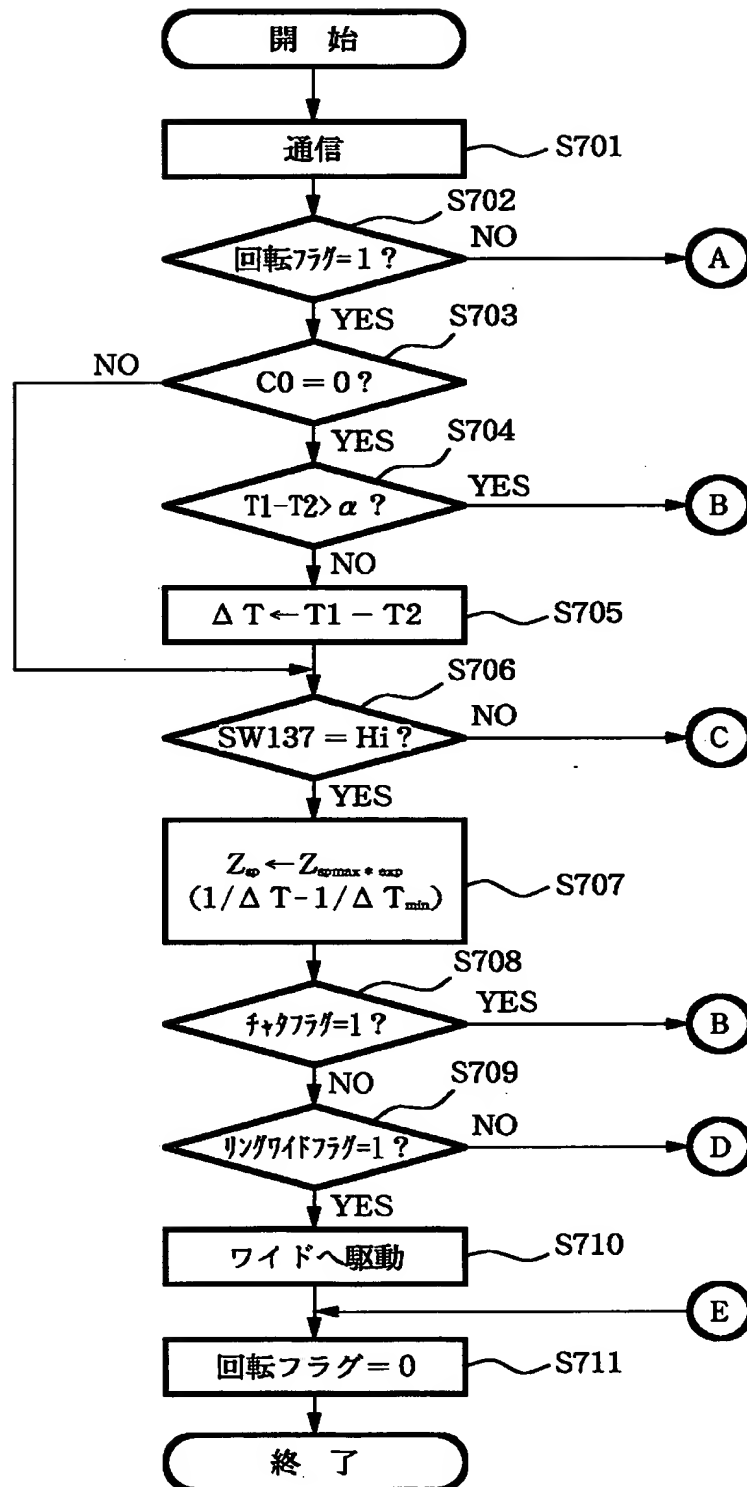
【図5】



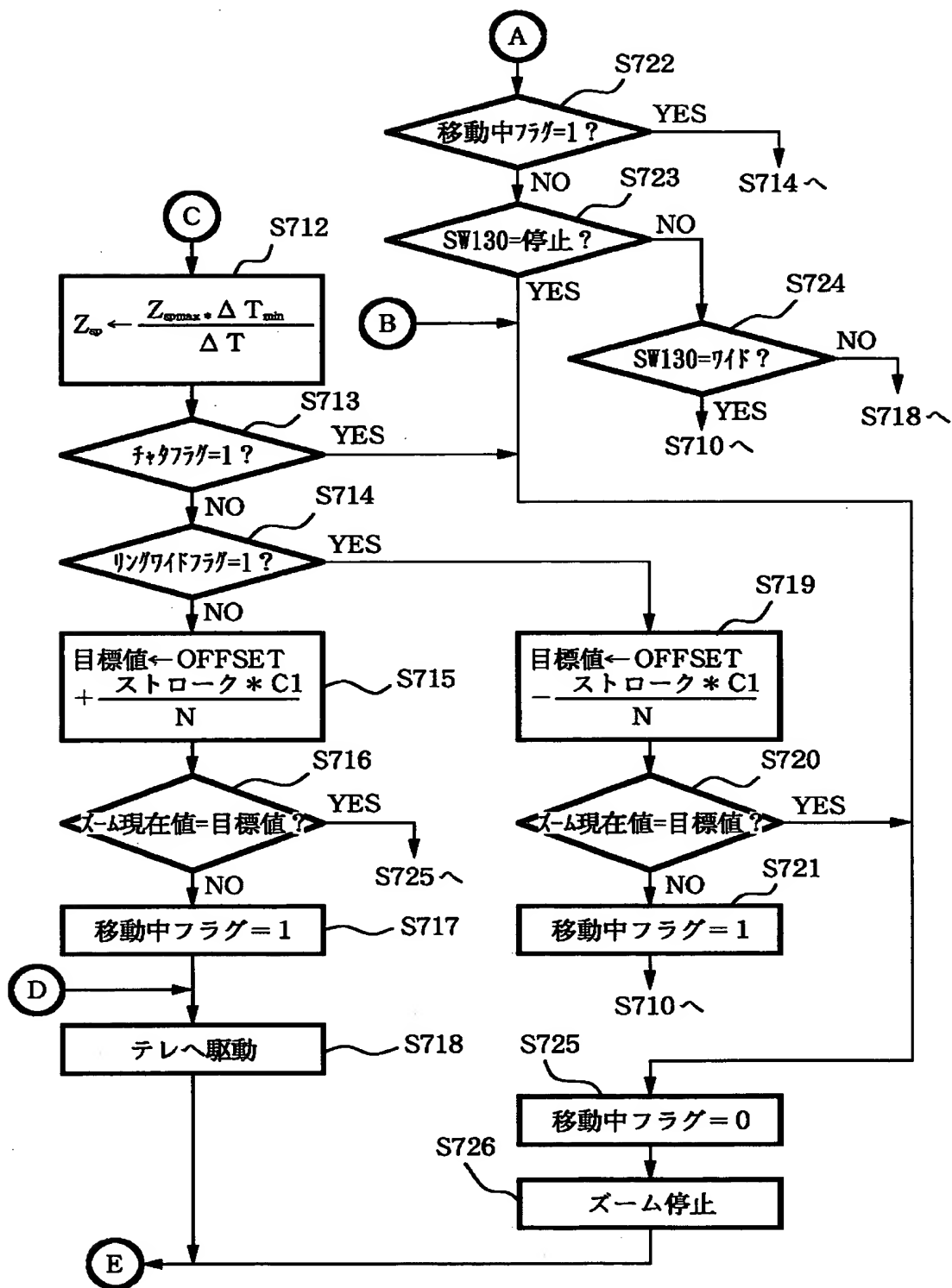
【図6】



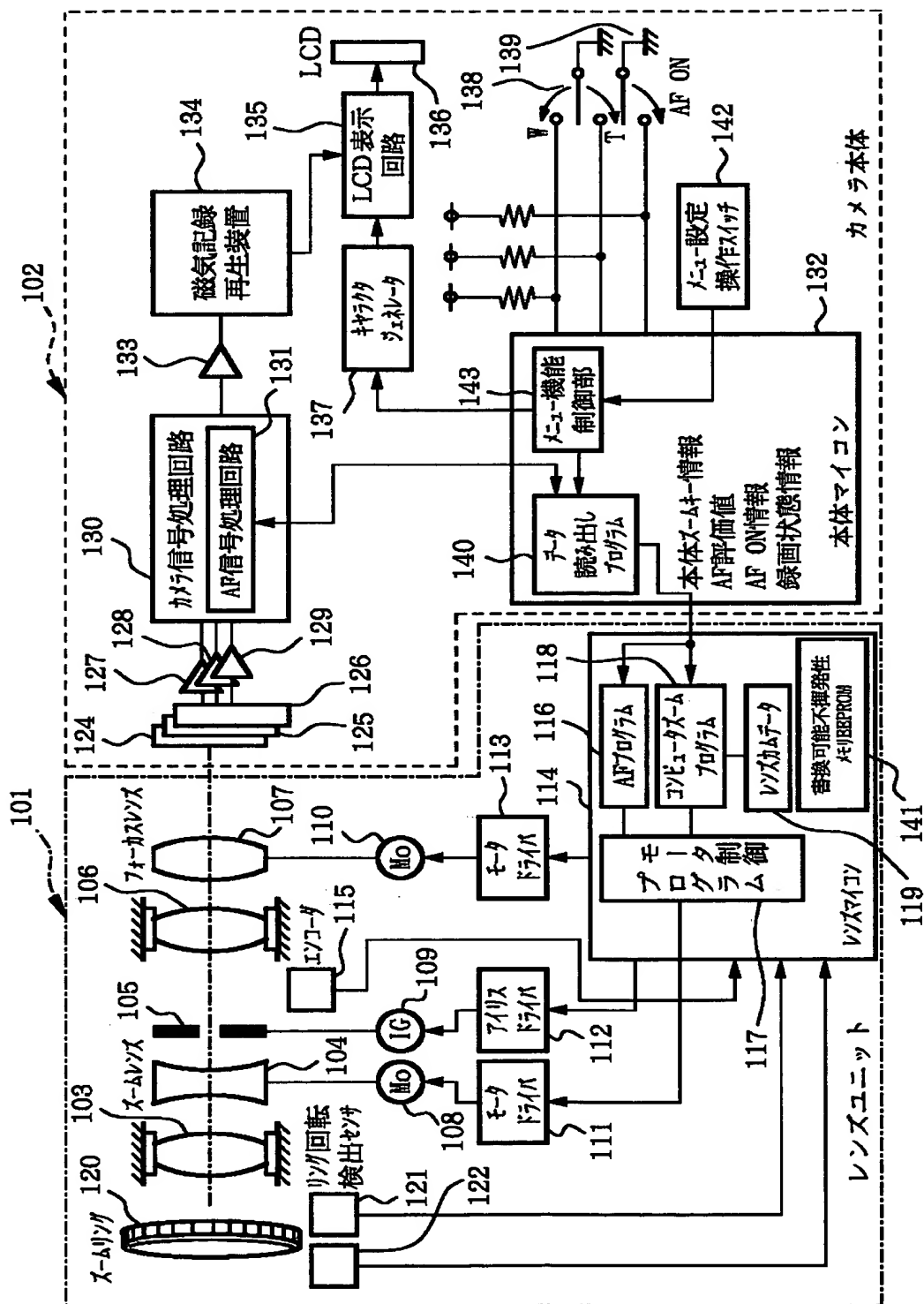
【図 7】



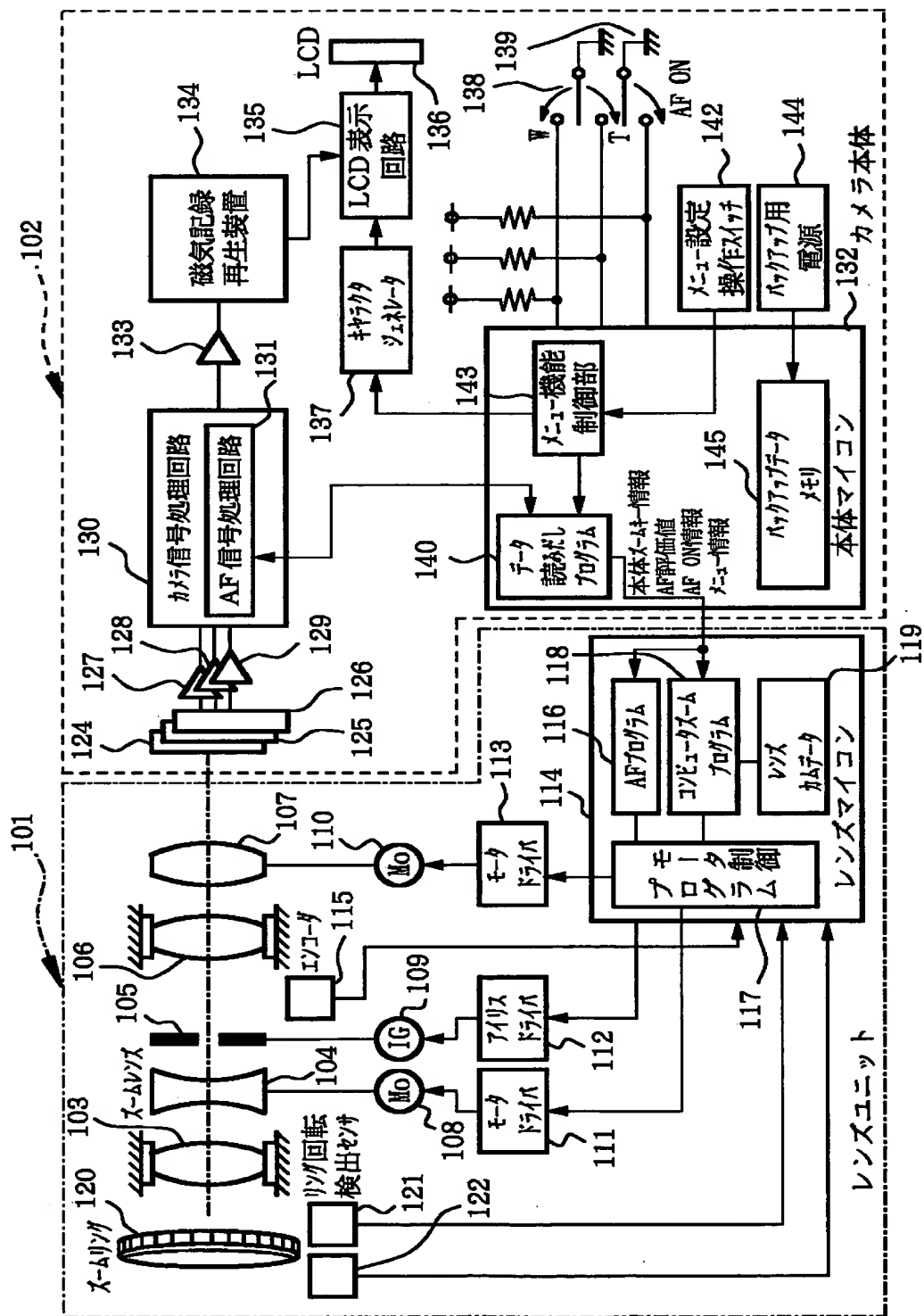
【图 8】



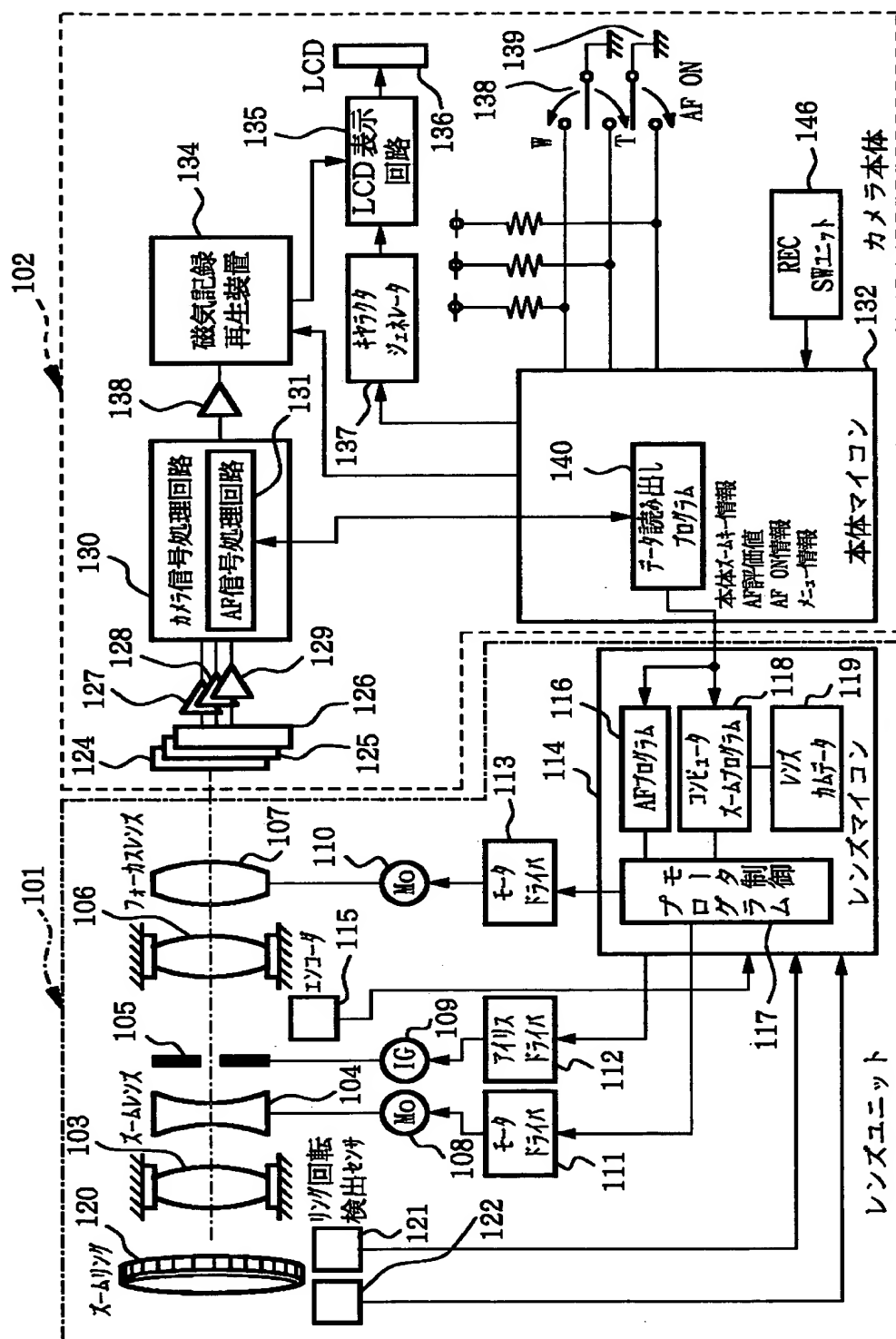
【图 9】



【図10】



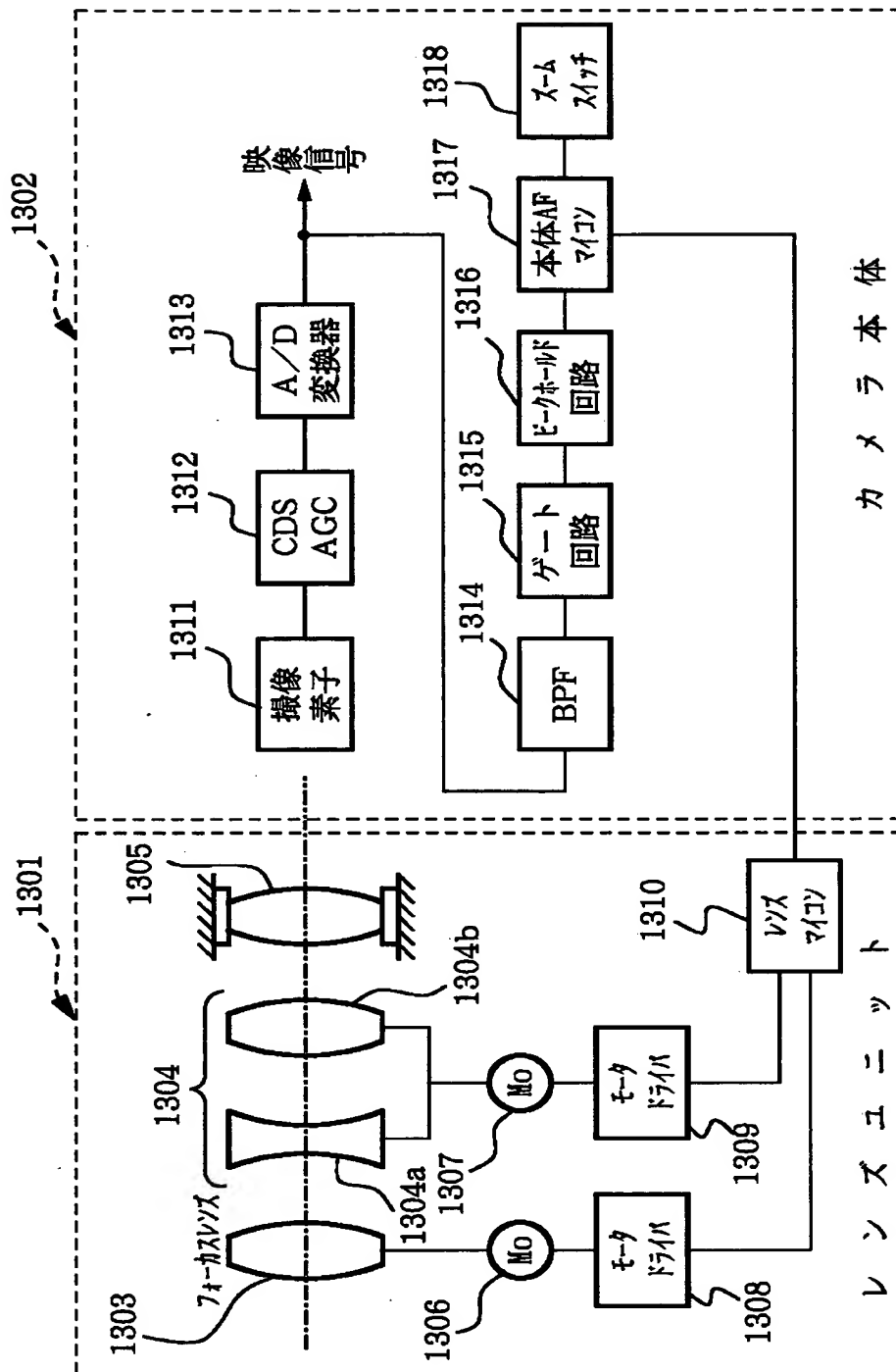
【図 1 1】



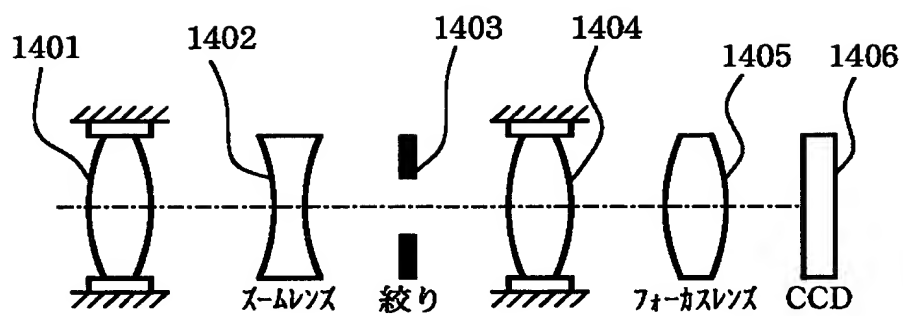
【図12】

検出モジュール
制御モジュール

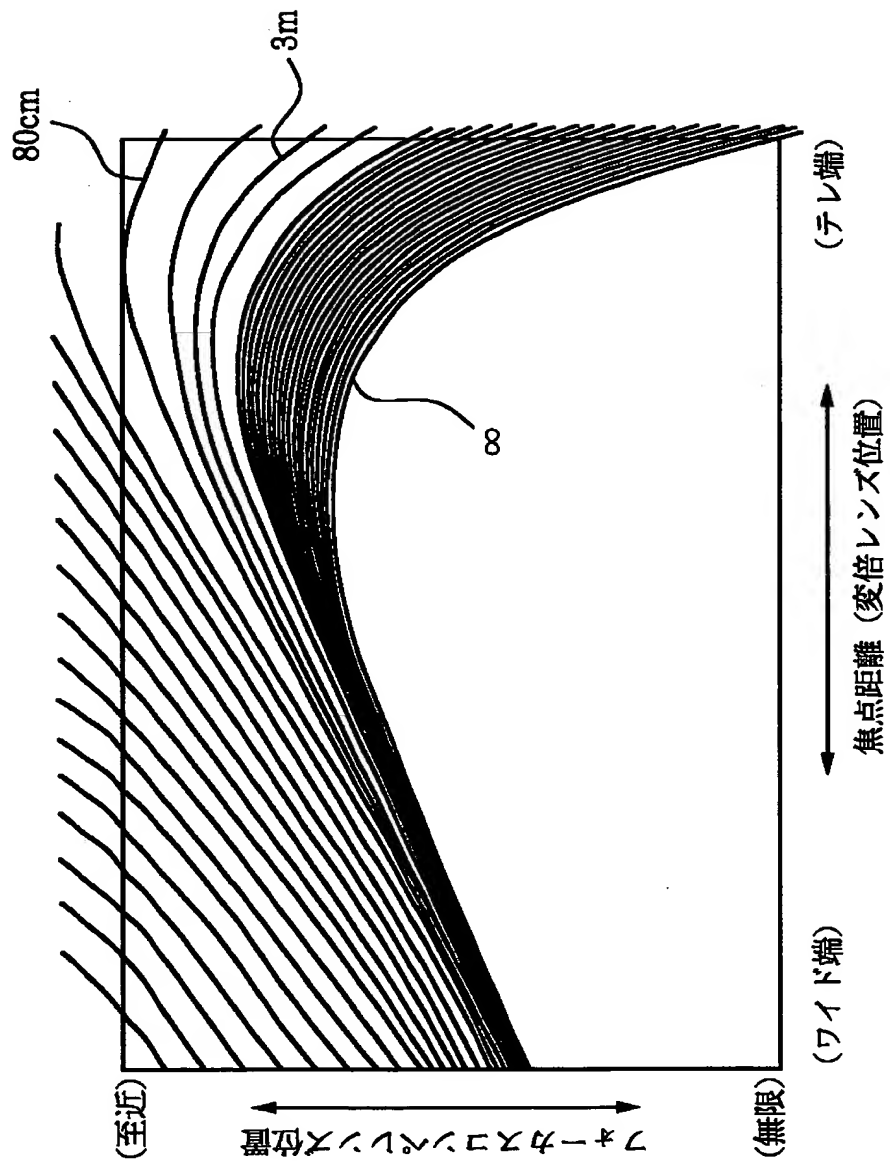
【図13】



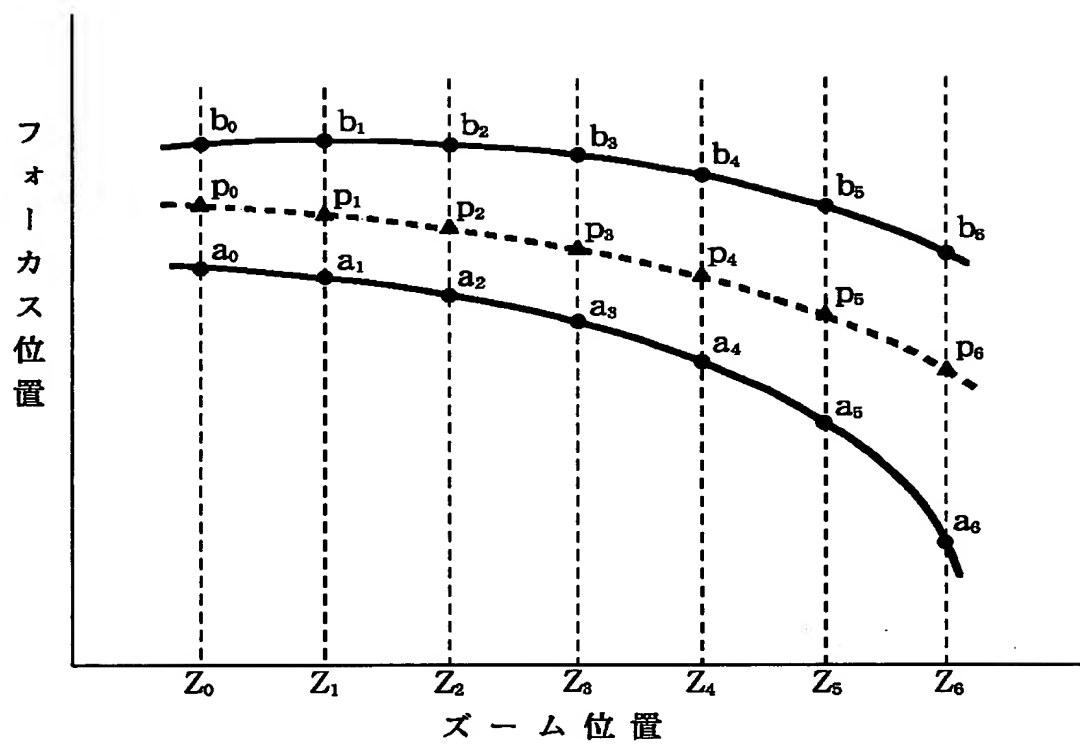
【図14】



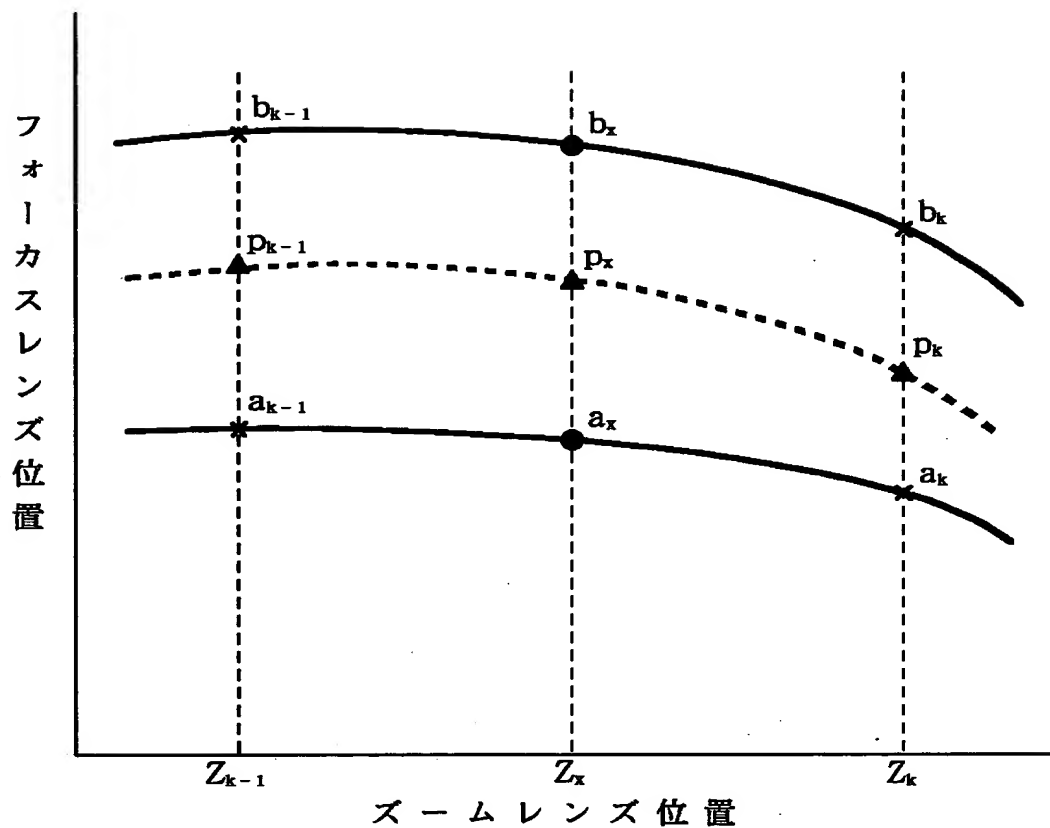
【図15】



【図16】



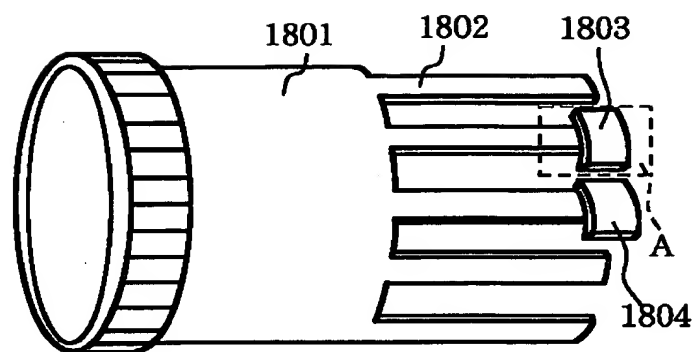
【図17】



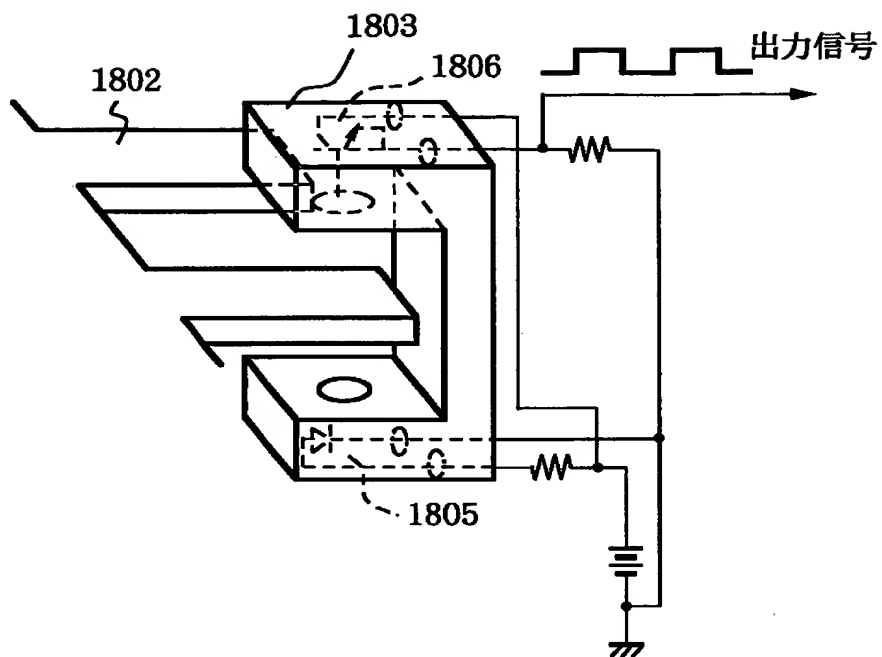
$$a_x = a_k - \frac{(z_k - z_{k-1})(a_k - a_{k-1})}{(z_k - z_{k-1})}$$

$$b_k = b_k - \frac{(z_k - z_x)(b_k - b_{k-1})}{(z_k - z_{k-1})}$$

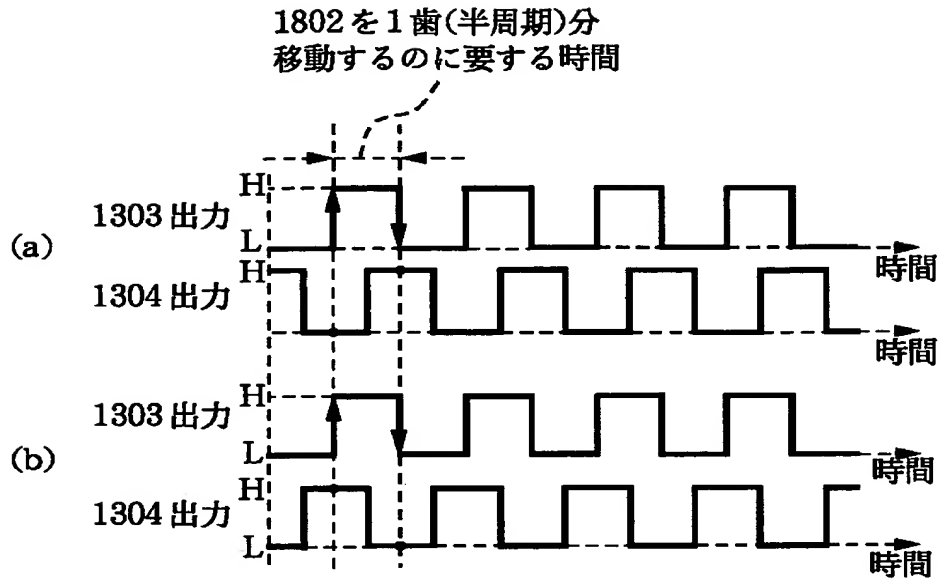
【図18】



【図 19】



【図20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 快適な操作性と自然なズームング効果を満足することができる撮像方法及び装置を提供する。

【解決手段】 ズームリング120の回転状態を検出するリングエンコーダ121、122の検出出力とズームレンズ104の移動量との相関を決定するレンズマイコン114の特性を複数有する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100081880
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目17番1号 虎ノ門5森ビ
ル 渡部国際特許事務所
【氏名又は名称】 渡部 敏彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キャノン株式会社